

NOTICE ANALYTIQUE

SUR LES

TRAVAUX DE GÉOLOGIE

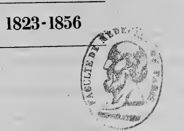
DE

PALÉONTOLOGIE ET DE ZOOLOGIE

DE

M. ALCIDE D'ORBIGNY

1823-1856



CORBEIL

IMPRIMERIE ET STÉRÉOTYPIE DE L. S. CRÉTÉ

1856

TRAVAUX SPÉCIAUX DE PALÉONTOLOGIE ET DE GÉOLOGIE.

Nota. L'auteur ayant, dans cette notice, donné la liste de toutes ses publications dans leur ordre de date, il en sépare, dans la liste suivante, ses travaux plus spéciaux à la Paléontologie et à la Géologie.

Numéros de la Notice.

3. — Notice sur les becs de Céphalopodes fossiles ; p. 1.

5ᴮ. — Paléontologie de l'Amérique méridionale (1 vol. in-4° de 188 p., avec 22 planches in-4°) ; p. 10.

5ᶜ. — Géologie de l'Amérique méridionale (1 vol. in-4° de 289 p., avec des cartes et des coupes); p. 12.

20. — Mémoire sur les Foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris ; p. 20.

23. — Histoire générale et particulière des Crinoïdes fossiles (in-4°, avec 18 planches) ; p. 21.

24. — Paléontologie française (*Terrains crétacés*). Description zoologique et géologique de tous les animaux Mollusques et Rayonnés fossiles de France (12 vol. in-8°, contenant 1000 planches) ; p. 21 et 56.
La société géologique de Londres a décerné à l'auteur deux fois le prix Vollaston pour cet ouvrage.

25. — Considérations paléontologiques et géographiques sur la distribution des Céphalopodes acétabulifères; p. 22.

26. — Considérations zoologiques, géologiques et géologico-géographiques sur les Ammonites des terrains crétacés ; p. 24.

27. — Paléontologie française (*Terrains jurassiques*), 2 vol. in-8, avec 430 planches ; p. 25.

28. — Considérations zoologiques et géologiques sur les Rudistes ; p. 26.

29. — Considérations sur l'ensemble des Céphalopodes des terrains crétacés ; p. 26.

30. — Mémoire sur deux genres nouveaux de Céphalopodes fossiles ; p. 27.

31. — Coquilles et Échinodermes fossiles de Colombie, recueillis par M. Boussingault ; p. 27.

34. — Mémoire sur les Bélemnites ; p. 29.

35. — Considérations sur l'ensemble des Mollusques gastéropodes des terrains crétacés ; p. 29.

37. — Note sur les traces de remaniements au sein des couches du Gault ou terrain albien de France et de Savoie ; p. 30.

NOTICE ANALYTIQUE

SUR

LES TRAVAUX DE ZOOLOGIE

DE M. ALCIDE D'ORBIGNY.

---

1. — 1823.

Monographie d'un nouveau genre de Mollusques gastéropodes; avec planches. (Lue à la Société d'histoire naturelle, le 17 janvier 1823.)

(MÉMOIRES *de la Société d'histoire naturelle de Paris,* 1er vol. 1823.)

Après l'exposé des caractères assignés au genre *Scissurella,* ce mémoire contient la description et les figures de quatre espèces de ce genre qui a été admis dans les différents traités.

2. — 1825.

Notice sur deux espèces du genre Ptérocère, observées dans le calcaire jurassique du département de la Charente-Inférieure (avec planche), lue à la Société d'histoire naturelle de Paris, le 13 mai 1825.

(ANNALES *des Sciences naturelles,* juin 1825.)

Cette notice renferme la description et les figures de deux espèces de Ptérocères fossiles, qui n'avaient jamais été rencontrées à l'état complet.

3. — 1825.

Notice sur les becs de Céphalopodes fossiles (avec planche), lue à la Société d'histoire naturelle de Paris, en juin 1825.

(ANNALES *des Sciences naturelles,* juin 1825.)

Dans cette notice, l'auteur décrit et sépare les becs de Céphalopodes fossiles, ou *Rhyncholites,* en deux divisions, qu'il regarde comme appartenant à des animaux céphalopodes de genres différents. Il combat l'opinion qui les rapportait aux *Sepia,* et, d'après des rapports de dimensions et de localité, croit devoir regarder les Rhyncholites proprement dits comme des becs de *Nautilus ;* rap prochemen

pleinement justifié depuis, par la description anatomique du *Nautilus pompilius*, qu'a publiée M. Richard Owen.

4. — 1825.

Tableau méthodique de la classe des Céphalopodes, avec huit planches in-4°, ouvrage présenté à l'Académie des Sciences, le 7 novembre 1825:

(Annales *des Sciences naturelles*, janvier 1826.)

Avec le tableau méthodique des Céphalopodes établissant des coupes nouvelles de cet ordre de mollusques, l'auteur a présenté à l'Académie, sur les *Foraminifères*, regardés alors comme Céphalopodes, un manuscrit et soixante-treize planches, fruit de sept années d'observations microscopiques sur ces êtres singuliers. Voici quelques passages du rapport fait sur cet ouvrage à l'Académie des sciences, par MM. Geoffroy Saint-Hilaire et Latreille, le 12 décembre 1825 :

« Nous voilà arrivés au troisième et dernier ordre, celui des Foraminifères, le plus compliqué et le « plus embarrassant de tous, vu la quantité presque innombrable d'espèces dont il se compose et leur « extrême petitesse ; ordre qui est une création de M. d'Orbigny.

« Le sable de nos mers se compose de myriades de ces coquilles polythalames. Le nombre de celles « qu'il a examinées surpasse six cents. On avait établi soixante-cinq genres, qu'il a réduits à vingt-deux ; « mais il en a créé trente-un, ce qui porte le nombre total de ceux qu'il a décrits à cinquante-trois, « tous fondés sur de nouveaux caractères, fruit d'observations très-suivies sur la structure de ces corps « testacés, sur la manière dont ils se développent et les changements remarquables qu'éprouvent avec « l'âge plusieurs d'entre eux.

« Soixante-treize planches, représentant avec autant de fidélité que de netteté des types des genres « et sous-genres, sont jointes à l'ouvrage. M. d'Orbigny a conçu l'heureuse idée de rendre encore plus « palpables les caractères génériques, en construisant en relief, et sur une échelle d'environ un pouce « et demi de grosseur, des modèles en plâtre de ces types, et de les multiplier à volonté en formant « avec l'un d'eux un moule servant de matrice aux autres.

« On n'avait encore recueilli aucun fait sur la composition et le mode d'accroissement de leurs co- « quilles. La majeure partie des genres ou sous-genres qu'on avait formés dans ces divisions ne l'avait « été que sur des figures ; encore beaucoup d'entre elles étaient peu dignes de notre confiance ou de- « vaient même être rejetées. Ces coupes génériques avaient été multipliées sans discernement, et il ré- « gnait ici la plus grande confusion. Il fallait abattre en grande partie cet échafaudage, creuser de nou- « veaux fondements et reconstruire : c'est ce qu'a fait M. d'Orbigny.

« Ainsi donc, messieurs, il a jeté une vive lumière sur l'une des parties les plus ténébreuses du « domaine de la zoologie. Il a débrouillé ce chaos, au moyen de recherches infiniment délicates qui « ont longtemps exercé sa patience, et au moyen encore de l'emploi qu'il a fait de ses observations « pour rectifier et perfectionner sa méthode, de manière qu'à cet égard il l'a pour ainsi dire créée. Nous « devons naturellement conclure que son travail est du plus haut intérêt, très-digne de l'approbation « de l'Académie, et qu'il doit prendre place dans le recueil des mémoires des savants étrangers. »

Ce travail, dont le départ de l'auteur pour l'Amérique ne lui permit de publier que le prodrome

(in-8° de 150 pages), renfermait, alors, environ *six cents espèces*. Bientôt ses recherches sur des côtes lointaines lui en firent encore découvrir un grand nombre, et lui apprirent que quelques genres par lui observés n'appartenaient pas aux Céphalopodes, mais bien à des animaux devant former une classe à part, voisine des polypiers, à laquelle il conserve le nom de FORAMINIFÈRES. Depuis, M. d'Orbigny n'a cessé de s'occuper à cet égard de nouvelles recherches. Il en possède maintenant plus de *mille cinq cents espèces* tant vivantes que fossiles.

5. — 1826 à 1834.

Voyage dans l'Amérique méridionale.

Chargé, en 1826, par l'administration du Muséum d'histoire naturelle, de faire, en son nom, dans l'Amérique méridionale, un voyage destiné à des recherches relatives à l'histoire naturelle et à ses applications, l'auteur partit en juin de la même année et revint en France en mars 1834, après avoir, huit ans de suite, parcouru le continent américain, depuis les régions froides et arides de la Patagonie jusqu'à la zone torride, du niveau de la mer aux plateaux les plus élevés des Andes, du littoral des deux Océans au centre du continent, visitant tour à tour le Brésil, les Pampas de Buenos-Ayres, les frontières du Paraguay, la république du Chili, la république de Bolivia et celle du Pérou.

Une commission composée de cinq membres a fait, le 21 avril 1834, sur les matériaux par lui présentés à l'Académie, des rapports favorables, dont voici quelques passages :

Zoologie. MM. de Blainville et Geoffroy, rapporteurs.

« D'après les détails dans lesquels nous venons d'entrer, détails que nous aurions pu aisément doubler « ou même tripler, tant les matériaux mis à notre disposition sont abondants, l'Académie aura vu sans « doute que les observations zoologiques de M. d'Orbigny, en partie déjà rédigées, et souvent accom- « pagnées de figures coloriées faites sur le vivant, ainsi que les collections d'animaux à l'appui, doiven « combler plusieurs lacunes qui existaient dans notre collection ; et qu'ainsi la zoologie de plusieurs « parties de la Sud-Amérique, jusqu'ici inconnues ou mal connues, comme la Patagonie, les provinces « du Paraguay, celles du haut Pérou, en sera notablement avancée.

« Il nous a été impossible de ne pas reconnaître que M. d'Orbigny a réussi dans sa mission dans « des limites fort larges et d'une manière aussi importante pour la science elle-même que pour nos « collections. »

Botanique. M. Adolphe Brongniart, rapporteur.

« Une série de dessins de quarante-huit espèces de palmiers, tous représentés, non-seulement dans « leur entier, pour faire connaître leur port, la forme de leurs troncs et la disposition de leurs feuilles, « mais dans les moindres détails de leurs feuilles et de leurs fruits, sont des matériaux de la plus grande « importance, surtout si on pense que ces dessins sont accompagnés, pour toutes les espèces, d'une des- « cription très-détaillée faite sur les lieux, de notes sur leurs usages et leur distribution géographique, « et, pour la plupart d'entre elles, de portions de tiges, de feuilles sèches, de fruits et de fleurs, qui per- « mettront de vérifier et de compléter ce que les détails des dessins de M. d Orbigny pourraient laisser à « désirer. Plus zoologiste que botaniste, au milieu de recherches et d'observations de toute espèce, ce

« savant voyageur a fait ce que beaucoup de botanistes avaient négligé, à cause de la difficulté que « présente l'étude de ces végétaux si remarquables. Grâce à M. d'Orbigny, les palmiers du haut Pérou « seront bientôt mieux connus que ceux de la Guiane.

« On voit, par tout ce qui précède, que les collections botaniques de M. d'Orbigny, jointes aux notes « et aux dessins qui les accompagnent, peuvent étendre beaucoup nos connaissances sur la végétation « de l'Amérique méridionale. »

Géographie. M. Savary, rapporteur.

« Ces éléments sont des reconnaissances exécutées à l'aide de la boussole, pour les directions; de « la montre, pour les distances parcourues. Les formes du terrain, dessinées à une grande échelle, « sont exprimées au pinceau avec un talent très-remarquable. Je ne craindrai pas de comparer ces « reconnaissances à ce que le dépôt de la guerre possède de mieux, en ce genre, sur plusieurs parties « de l'Espagne.

« Un sujet de recherches qui s'adresse moins directement à l'Académie des sciences, mais qui exci- « tera toujours un intérêt universel, l'étude des langues et des antiquités du pays, a offert à M. d'Or- « bigny de curieux résultats : plus de trente-six vocabulaires différents; des traces de systèmes de nu- « mération, dont la base est ici le nombre cinq, ailleurs le nombre douze; des singularités frappantes « et caractéristiques, telles qu'une langue parlée dans une étendue considérable de pays, et dans la- « quelle chaque objet a deux noms exclusivement employés, l'un par les hommes, l'autre par les « femmes : toutes ces données, dont plusieurs se lieront peut-être aux rapports et aux grandes migra- « tions des peuples, ajouteront sans doute au prix des relations qu'on doit attendre de M. d'Orbigny. « L'histoire des arts y trouvera aussi quelques documents précieux.

« Pour revenir à l'objet spécial de ce rapport, et faire apprécier d'un mot le travail qui m'a été soumis, « je dirai que les travaux topographiques de M. d'Orbigny, joints aux positions déterminées par « M. Pentland, permettront de construire la carte détaillée d'un pays aussi étendu que la France avec « une exactitude comparable à celle de nos cartes d'Espagne (1). »

Géologie. M. Cordier, rapporteur.

« Les matériaux géologiques rapportés par M. d'Orbigny se composent d'un itinéraire détaillé des « contrées qu'il a parcourues, itinéraire qui renferme un bon nombre d'observations et de considéra- « tions générales; d'un atlas de huit feuilles, offrant des coupes figuratives de la disposition des ter- « rains; et de plus de six cents échantillons de roches, choisis avec discernement et accompagnés de « catalogues circonstanciés.

« Ces matériaux nous font connaître d'une manière satisfaisante la constitution de deux grandes « régions de l'Amérique méridionale, dont l'étendue réunie est au moins triple de celle de la France; « mais, en outre, les résultats, combinés avec les observations précédemment recueillies au pourtour « de cette partie du monde par d'autres voyageurs, nous donnent les probabilités les plus précieuses

(1) D'après les rapports de ses commissaires, la Société de géographie a décerné, en 1834, à M. d'Orbigny, le grand prix annuel de 1832.

« sur la nature jusqu'alors ignorée des terrains des autres régions qui composent l'intérieur de cet « immense continent.

« D'après tout ce qui précède, on peut juger du haut intérêt que présentent les recherches géologi« ques de M. d'Orbigny. »

Par suite des rapports favorables que l'Académie a bien voulu faire des travaux de M. d'Orbigny, M. le ministre de l'instruction publique en a ordonné la publication. L'ouvrage, composé de *neuf volumes in-4°*, contenant près de 500 planches coloriées, a été terminé en 1847. Il contient les parties suivantes :

1834 à 1847.

A. — *L'homme américain (de l'Amérique méridionale) considéré sous ses rapports physiologiques et moraux.*

(1 vol. in-4° de 362 pages. Tiré à part en 2 vol. in-8°.)

Cet ouvrage présente l'exposé des faits recueillis par l'auteur à toutes les latitudes et à toutes les hauteurs, pendant son voyage dans l'Amérique méridionale, sur les caractères physiologiques, les mœurs, les coutumes, les langues, la religion des peuples américains.

Il le divise en deux parties : la première consacrée aux généralités déduites de faits, la seconde à la partie descriptive spéciale.

Dans le premier chapitre de la première partie, M. d'Orbigny fait connaître l'étendue du continent américain qu'il a étudié, le nombre des nations observées, en réduisant celles-ci à trente-neuf, tandis que les auteurs en citent près de mille sur la même surface; la répartition de ces nations, avant la conquête, comparée à leur état actuel; leur ordre, suivant l'extension de terrain qu'elles occupent; les grandes migrations des peuples retrouvées par les langues, ce qui lui démontre que la même nation, les *Guaranis*, les *Galibis* ou *Caribes*, s'étendait des Antilles à la Plata, du pied des Andes à l'océan Atlantique; le nombre actuel des Américains purs de race qu'il trouve s'élever encore à plus de *deux millions.* Il termine par des recherches statistiques d'autant plus neuves qu'elles ont pour objet des races sans mélange, dont aucun des membres n'est inutile à l'augmentation de la population; aussi en France comptons-nous une naissance pour trente-deux habitants, tandis qu'à Moxos et à Chiquitos la proportion est une naissance pour quatorze.

Dans le second chapitre, consacré aux *Caractères physiologiques*, l'auteur examine d'abord la couleur de la peau suivant ses divisions; il discute les influences de latitude, d'élévation du lieu d'habitation sur la couleur, et croit reconnaître que la sécheresse de l'atmosphère a plus de part que la chaleur à son intensité. Ses observations sur la taille sont aussi très-étendues : il l'envisage sous les mêmes points de vue pour la stature propre à la race, ou déterminée par des influences locales, qu'il croit être plus sensibles sur les montagnes, où se trouvent les plus petits hommes. Le rapport de la taille des hommes et des femmes, ainsi que la comparaison de la taille moyenne à la taille extrême, ne lui donnent pas des résultats moins neufs. Les formes générales du corps, de la tête, l'occupent encore successivement; mais il regarde les caractères des traits, la physionomie, comme devant, surtout, servir de base à la classification de l'homme américain. Il donne toutes les modifications, suivant les rameaux, des parties composant les traits, toujours très-tranchés entre les diverses divisions. Il cherche l'influence de la po-

sition sociale sur la physionomie des Américains; et, après avoir parlé de leur longévité, de la vigueur de leur complexion, il termine par des considérations sur l'étonnante inégalité qui existe entre le mélange des Espagnols avec telle ou telle race américaine, les unes persistant beaucoup plus que les autres dans leurs caractères primitifs.

Dans le troisième chapitre, consacré aux *Considérations morales*, complément indispensable des caractères physiologiques, l'auteur s'occupe d'abord des langues, dont il décrit les caractères, la richesse, la poésie; il les compare au genre de vie, à la civilisation; il s'en sert comme moyen de reconnaître les migrations, et en donne un tableau comparatif. Les facultés intellectuelles des Américains suivent, ainsi que les considérations sur le caractère moral, qui offre des résultats curieux : il est essentiellement national, et tient évidemment à des dispositions prédominantes, particulières à chaque nation. M. d'Orbigny cherche ensuite à démontrer l'influence des ressources locales sur les mœurs; celle des animaux domestiques, de la culture, sur les sociétés, et les rapports des coutumes et des usages avec les mœurs mêmes, qu'il décrit dans tous leurs détails. Il passe en revue l'état de l'industrie, des arts, ainsi que les modifications qu'y apporte la civilisation. Il établit, d'après ses recherches sur les monuments, sur les traditions, sur les langues, quels ont été les premiers centres de civilisation, l'état comparatif des différents modes de gouvernement; et termine par les religions, leur rapport avec l'état de la civilisation, avec le caractère moral, avec la température du lieu d'habitation, ainsi que les modifications qu'elles ont éprouvées, en raison de toutes ces causes.

Dans la seconde partie, ou *partie descriptive*, l'auteur divise les Américains : 1° En race ANDO-PÉRUVIENNE des montagnes de la partie occidentale (de l'Amérique méridionale), séparée en trois rameaux : les *Péruviens*, les *Araucaniens* et les *Antisiens*, comprenant neuf nations distinctes. 2° En race PAMPÉENNE des plaines du centre de l'Amérique, depuis la Patagonie jusqu'à Moxos, réunissant trois rameaux: les *Pampéens*, les *Chiquitéens*, les *Moxéens*, comprenant vingt-sept nations. 3° En race BRASILIO-GUARANIENNE, habitant toute la partie orientale de l'Amérique méridionale, depuis les Antilles jusqu'à la Plata.

B. — *Mammifères*. (Publiés en commun avec M. Gervais.)

Cette partie, qui contient vingt-deux planches, n'a pas pu, faute de place, avoir toute l'extension que l'auteur voulait lui donner. Ses notes sur les mœurs, les habitudes de ces animaux, restent en portefeuille, et feront partie d'une publication spéciale.

C. — *Oiseaux*.

(1 vol. de 395 pages avec 66 planches coloriées.)

Spécialités. — Ce travail forme, pour ainsi dire, l'ornithologie de plus de la moitié de l'Amérique méridionale. Il applique, sous un point de vue tout à fait neuf, les mœurs à la classification des groupes. Les parties publiées contiennent, entre autres sujets, de nouvelles classifications des oiseaux de proie, d'après leurs mœurs; la description étendue du Condor, du *Sarcoramphus papa* et des *Cathartes aura* et *urubu*, qui, par leur parasitisme, jouent un si grand rôle auprès de l'homme sauvage et de l'homme civilisé; la division des *Falconidées* en trois sous-familles : les *Caracaridées*, pour les Caracaras, dont les mœurs rappellent celles des Vulturidés, les *Aquiléidées* et les *Falconidées;* l'établissement du genre

Phalcobène, pour un oiseau de proie spécialement marcheur; des généralités de caractères, de mœurs, sur les Strixidées, sur leurs divisions, et la description de *sept espèces;* les caractères généraux et la classification des Passereaux américains, d'après leurs mœurs en rapport avec leurs caractères zoologiques; des éclaircissements sur la famille des *Myothéridées*, la rectification de ses caractères, de ses divisions, avec la description de *vingt-sept espèces* qui lui appartiennent et dont plusieurs sont nouvelles; caractères qui ont déterminé l'auteur à former une nouvelle famille sous le nom de *Rhinomidées*, en y joignant les Leptonyx, dont il a rectifié les synonymes et décrit les espèces; la famille des *Turdidées*, avec ses divisions, suivant leurs mœurs et la description de Merles nouveaux; des remarques étendues sur les *Orpheus*, sur leurs espèces encore peu connues, et la description de *cinq espèces;* la famille des Sylvidées, divisée suivant les mœurs de ses genres et de ses espèces, avec des considérations générales en tête de chaque division et avec la description de *trente-sept espèces*, dont un grand nombre sont nouvelles; les familles des Tanagridées, des Muscicapidées, etc. L'ensemble renferme *trois cent trente-deux espèces*, parmi lesquelles beaucoup sont nouvelles.

Généralités. — Cette partie contient les généralités suivantes : 1° *Sur la distribution géographique des oiseaux de proie et sur celle des espèces de l'Amérique méridionale.* (Traduites en anglais dans le *Magasin d'histoire naturelle.*) L'auteur commence par comparer la distribution générale des groupes d'oiseaux de proie sur le globe. Il distingue ceux qui ne sont propres qu'au continent américain; puis, divisant toute l'Amérique méridionale en trois zones de latitude et en trois zones d'élévation au-dessus du niveau de la mer, sur les Andes, entre les tropiques, zones qui se correspondent par la température due à la raréfaction de l'air, il entre dans des considérations sur la concordance parfaite de ces deux systèmes de zones, pour l'habitation des espèces. 2° Il s'occupe de l'instinct de sociabilité qu'il a observé chez quelques oiseaux de proie, et des causes qui peuvent le déterminer; 3° de considérations sur la marche, le vol, etc.

D. — *Reptiles.* (Publiés en commun avec M. Bibron.)
(22 planches coloriées.)

M. d'Orbigny avait recueilli 115 espèces de Reptiles pendant son voyage. M. Bibron avait bien voulu se charger de leur détermination; mais une mort prématurée ayant enlevé ce savant, M. d'Orbigny a joint aux espèces figurées des notes sur leurs habitudes et sur leurs mœurs.

E. — *Poissons* (par M. Valencienne.)
(16 planches coloriées.)

Pendant son voyage, M. d'Orbigny a recueilli *cent soixante-six espèces*, dont 44 ont été figurées.

F. — *Crustacés* (par MM. Milne-Edwards et H. Lucas.)
(Un vol. de 39 pages avec 18 planches coloriées.)

M. d'Orbigny avait recueilli 157 espèces, dont 30 ont été figurées en couleur.

G. — *Insectes* (par MM. Brullé et Émile Blanchard.)
(Un volume de 222 pages, avec 32 planches coloriées.)

M. d'Orbigny a recueilli plus de 4,000 espèces, dont 786 ont été décrites et figurées par les auteurs.

II. — *Mollusques de l'Amérique méridionale.*

(1 vol. de 758 pages et 85 planches coloriées.)

Spécialités. — Dans cet ouvrage, M. d'Orbigny fait connaître toutes les observations que les circonstances l'ont mis à portée de faire sur les Mollusques, pendant son voyage. Voici quelques-uns des principaux sujets traités :

Généralités sur les Céphalopodes acétabulifères ; caractères généraux des Ptéropodes, leur classification par genres, leurs mœurs et leurs habitudes ; description comparative de ***vingt-quatre espèces*** du genre *Hyale ;* observations sur le genre ***Pneumoderme***, sur les nouveaux genres ***Spongiobranche*** et ***Cymodocée***.

Généralités sur les mollusques Hétéropodes, sur leurs caractères, leurs mœurs et leur division en trois familles, les *Nucléobranchidées*, les ***Atlantidées*** et les ***Phyliroïdées.*** Description des caractères du genre Atlante, de son histoire et des mœurs de ses espèces. Avant le voyage de l'auteur, on ne connaissait que deux espèces d'Atlantes ; dans ce mémoire il en décrit dix.

Observations sur les mollusques Nudibranches ; vues nouvelles sur les genres ***Doris***, ***Cavolina***, ***Glaucus***, et description de neuf espèces. Dans les Tectibranches, M. d'Orbigny décrit un genre nouveau sous le nom de ***Posterobranchœa***, pour un mollusque voisin des Aplysies et des Pleurobranches. Il décrit plusieurs espèces nouvelles des genres Aplysie, Pleurobranche et Bulle.

Les Pulmonés donnent lieu à des observations étendues de classification, de caractères, de mœurs. Il décrit plus de *cent vingt espèces* de Pulmonés terrestres du grand genre ***Helix***, dont les deux tiers sont nouvelles; des Auricules ; *vingt-cinq espèces* de Pulmonés aquatiques et *dix-sept espèces* de Pulmonés operculés des genres ***Helicina***, ***Cyclostoma*** et ***Ampullaria***. L'auteur décrit successivement les familles des Littorinidées, des Pyramidellidées, des Naticidées, etc., jusqu'à la fin des Gastéropodes; ensuite viennent les Lamellibranches et les Brachiopodes. En résumé, cet ensemble comprend 628 espèces, parmi lesquelles un grand nombre sont nouvelles.

L'auteur s'est principalement attaché à faire ressortir les *caractères zoologiques* de cette série animale, afin d'arriver à une classification naturelle rationnelle, propre à remplacer les méthodes arbitraires établies seulement d'après les coquilles qui existaient avant lui.

Généralités. — L'auteur s'est livré à des considérations étendues sur la répartition géographique des Céphalopodes acétabulifères au sein des mers ; sur leurs habitudes nocturnes ; sur les immenses bancs qu'ils forment dans certains parages, où la surface des eaux est toujours couverte de leurs restes, qui servent de nourriture aux oiseaux des hautes mers.

Ce travail contient encore des observations relatives à la distribution générale des Pulmonés sur le globe, et en particulier sur le sol américain. L'auteur présente, dans un tableau, le nombre d'espèces propres aux zones de latitude et aux zones d'élévation au-dessus du niveau de la mer en Amérique : ainsi les zones chaudes lui offrent 131 espèces, les pays tempérés 28, et les régions froides 13. Il considère l'influence du terrain, de l'humidité ; ce qui l'amène à plusieurs conclusions nouvelles. Les Pulmonés sont plus communs dans les pays de montagnes que dans les plaines.

Il a rencontré des Pulmonés terrestres à 4,400 mètres au-dessus du niveau de la mer, et des Pulmonés aquatiques dans les eaux du lac de Chucuito, à 3,911 mètres d'élévation.

I. — *Foraminifères de l'Amérique méridionale.*

(In-4° de 86 pages, avec 9 planches. 1839.)

Spécialités. — Dans les spécialités de ce travail, M. d'Orbigny décrit et figure successivement dix Monostègues, deux Stichostègues, trente-neuf Hélicostègues, quatre Entomostègues, cinq Enallostègues et vingt et un Agathistègues. En tout *quatre-vingt-une espèces*, toutes inconnues avant les recherches de l'auteur.

Généralités. — Un chapitre consacré aux généralités déduites de l'étude des espèces amène l'auteur aux conclusions suivantes :

1° La configuration de la pointe de l'Amérique méridionale, prolongée vers le pôle, la direction des courants généraux, se divisant sur cette même pointe et suivant ensuite parallèlement aux côtes, devaient faire penser, *à priori*, que les deux mers, le Grand-Océan et l'océan Atlantique, possédaient deux faunes tout à fait distinctes. L'étude des espèces et des genres est venue complétement confirmer cette opinion.

2° On pouvait croire que le cap Horn, recevant les eaux qui se divisent, ensuite, pour aller dans chaque mer, devait être le point de départ des deux faunes dont il vient de parler, et montrer des espèces appartenant aux deux séries. La comparaison des espèces est aussi venue confirmer ce fait.

3° La différence de configuration des deux côtes de l'Amérique, l'une abrupte, par le voisinage des Andes, l'autre en pente douce, devait faire supposer des différences de nombre et de forme entre les êtres qui les habitent. Les Foraminifères en donnent une preuve évidente, puisqu'il y a cinquante-deux espèces d'un côté, trente seulement de l'autre; que douze genres sont spéciaux à l'océan Atlantique, sans se trouver dans le Grand-Océan, et que toutes les espèces sont distinctes.

4° La faune des Foraminifères des parties méridionales de l'Amérique du Sud, comparée à celle des Antilles, montre à l'auteur deux séries tout à fait spéciales, sans qu'il y ait aucune espèce commune : ainsi l'Amérique seule possède, en Foraminifères, une faune spéciale au Grand-Océan, sur les côtes méridionales ; une seconde, propre à l'océan Atlantique, sur le littoral des parties méridionales ; et une troisième, équatoriale, celle des Antilles.

De tout ce qui précède, on conclura qu'il peut y avoir, en même temps, dans la même mer et sur le même continent, à peu de distance, des faunes entièrement distinctes.

Ce fait expliquerait l'âge respectif des différents bassins tertiaires, lesquels, au lieu d'être postérieurs les uns aux autres, pourraient bien, au moins quelques-uns, être contemporains, sans en différer moins dans leur ensemble : question de la plus haute importance en géologie.

5° On a vu qu'il pouvait y avoir simultanément, au fond de la mer, à très-courte distance, des dépôts tout à fait différents, comme ceux de Valparaiso, contenant des espèces distinctes des autres. Ce fait donnera la certitude que plusieurs couches pouvaient se former le même jour et, néanmoins, différer complétement.

6° Les Foraminifères rencontrés au cap Horn par 160 mètres de fond, démontrent qu'à cette immense profondeur ils peuvent encore exister en grand nombre : question importante pour la distribution générale des êtres.

7° Les Foraminifères, très-multipliés en individus et en espèces au cap Horn et aux Malouines

prouvent que ces animaux sont encore très-nombreux à des latitudes peu élevées et à des températures très-froides, lorsque d'ailleurs les localités leur sont propres.

J. — *Bryozoaires et zoophytes de l'Amérique méridionale.*

(In-4° avec 14 planches.)

Cette série animale contient plusieurs genres nouveaux et un grand nombre d'espèces. Il est remarquable, par exemple, que plusieurs genres de Bryozoaires, qui n'étaient connus qu'à l'état fossile, aient été rencontrés en Amérique, aux îles Malouines, par une latitude presque froide.

K. — *Paléontologie de l'Amérique méridionale.*

(1 vol. grand in-4° de 188 pages avec 22 planches.)

Spécialités. — Un premier chapitre comprend l'histoire paléontologique de l'Amérique méridionale.

Le chapitre 2e contient *dix espèces* de coquilles et de crustacés de l'étage silurien.

Le chapitre 3e, *sept espèces* de coquilles et de crustacés de l'étage devonien.

Le chapitre 4e, *vingt-six espèces* de coquilles et de polypiers de l'étage carbonifère.

Le chapitre 5e, *une espèce* de coquille des terrains triasiques.

Le chapitre 6e, *deux espèces* de coquilles appartenant aux terrains jurassiques.

Le chapitre 7e, *quarante-cinq espèces* de coquilles et d'échinodermes des terrains crétacés.

Le chapitre 8e, *deux* mammifères et *quarante et une espèces* de coquilles et d'échinodermes des terrains tertiaires.

Le chapitre 9e, *cinq espèces de mammifères* des terrains pampéens (décrits en commun avec M. Laurillard).

Le chapitre 10e, *trente-trois espèces* de coquilles des terrains diluviens.

Il y a en tout *cent soixante-dix-huit espèces* d'animaux décrits et figurés.

Généralités. — M. d'Orbigny donne, au commencement de chacun des dix chapitres, l'extension géographique des terrains dont il s'occupe; il les termine tous par des considérations paléontologiques générales comparatives, afin d'établir leur contemporanéité ou leur identité avec les espèces de terrains bien connus en Europe.

Dans le chapitre 11e, intitulé : *Coup d'œil d'ensemble sur la Paléontologie de l'Amérique méridionale comparée à la Paléontologie européenne*, l'auteur résume les faits contenus dans les dix premiers chapitres, et, après beaucoup de considérations, finit par en conclure ce qui suit :

1° Les êtres, pris dans leur ensemble, ont, suivant l'ordre chronologique des faunes propres aux terrains, marché, en Amérique comme en Europe, dans une progression croissante de nombre.

2° Aucune transition ne se montrant dans les formes spécifiques, les êtres paraissent se succéder à la surface du globe, non par passage, mais par extinction des races existantes et par le renouvellement des espèces, chaque époque géologique.

3° Les animaux sont répartis par zones, suivant les époques géologiques. Chacune de ces époques représente, en effet, à la surface du globe, une faune distincte, mais identique dans sa composition : ainsi les étages siluriens, devoniens, carbonifères, triasiques, crétacés, tertiaires et diluviens, sont, en Amérique, les mêmes qu'en Europe, et y conservent, avec le même facies paléontologique, les mêmes formes génériques.

4° Non-seulement il y a même facies dans les faunes perdues de l'ancien et du nouveau monde, mais encore quelques espèces identiques communes prouvent leur complète contemporanéité.

5° Cette contemporanéité se remarque à d'immenses distances, dans les premiers temps de l'animalisation et jusqu'à l'époque où se déposaient les terrains crétacés inférieurs. Elle semble dépendre d'une température uniforme et du peu de profondeur des mers, qui, non-seulement permettaient aux êtres d'y éprouver l'influence de la lumière extérieure, condition indispensable à leur existence, mais encore de se propager et de se répandre sans obstacle d'un lieu à l'autre, ce qui ne pouvait plus avoir lieu dès que l'inégalité de la température, le refroidissement de la terre d'un côté, les systèmes terrestres de soulèvement de l'autre, ainsi que les grandes profondeurs des océans, opposaient, à la zoologie côtière et sédentaire, autant de barrières infranchissables. On doit donc attribuer l'uniformité de répartition des premiers êtres sur le globe autant à l'égalité de température déterminée par la chaleur centrale qu'au peu de profondeur des mers, tandis que le morcellement des faunes par bassins de plus en plus restreints provient, en approchant de l'époque actuelle, du refroidissement de la terre, des barrières terrestres et marines, qui ont mis obstacle à l'extension des faunes riveraines.

6° Si les faunes ont les mêmes points de séparation sur les deux continents, si elles s'arrêtent aux mêmes limites tranchées dans leur composition paléontologique, on devra naturellement en déduire cette conséquence : que les divisions des terrains dépendent non de causes partielles, mais de causes générales dont l'influence se sera fait sentir sur le globe entier.

7° Après l'examen des grands faits géologiques du nouveau monde, ces causes générales sont faciles à saisir. Encore visibles dans les derniers reliefs des Cordillières et dans la destruction des faunes qui en a été le résultat, l'analogie conduit à penser que l'anéantissement partiel ou total des faunes propres à chaque étage ou à chaque terrain provient toujours de la valeur des dislocations opérées à la surface du globe par le retrait des matières, dû au refroidissement des parties centrales et aux perturbations que ces mêmes dislocations y ont produites. Un système de 50 degrés de longueur, par exemple, comme celui des Andes, dont nous ne pouvons juger que le relief, sans être à portée de calculer l'étendue correspondante de son affaissement au sein du Grand-Océan, aura, par suite du déplacement des matières, déterminé un tel mouvement dans les eaux, que l'effet en aura été universel, tant sur les continents qu'au sein des mers. Les premiers ont été ravagés par l'enlèvement des êtres terrestres ; les secondes, par le transport des molécules terreuses, qui ont étouffé non-seulement les animaux libres des océans, en remplissant leurs branchies, mais encore les animaux côtiers et sédentaires, par le dépôt dont elles les ont recouverts. Ainsi s'explique à la fois la séparation des êtres par étages, et leur extinction à chaque grande formation géologique.

8° M. Élie de Beaumont a conçu la haute pensée que la fin de chaque période géologique était toujours produite par les reliefs des différents systèmes qui sillonnent le globe. On voit, dès lors, que les résultats paléontologiques généraux observés sur le nouveau et sur l'ancien monde viennent complétement corroborer cette opinion. En résumé, la séparation par faunes distinctes des étages et des formations n'est que la conséquence visible des reliefs et des affaissements de diverses valeurs de la croûte terrestre dans toutes ses parties.

9° L'uniformité de répartition des mêmes êtres a fait reconnaître que, jusqu'au commencement des terrains crétacés, la chaleur propre à la terre a détruit toute influence de latitude et de froid po-

laire. S'il n'existait pas alors d'influence atmosphérique sur la distribution des êtres à la surface du globe, toutes les faunes doivent leur circonscription par terrains aux grandes dislocations géologiques. Ce ne serait que postérieurement au terrain crétacé que les influences de latitude auraient compliqué le morcellement par bassins, multiplié les faunes locales et détruit cette uniformité de répartition qu'on remarque dans les formations anciennes.

L. — *Géologie de l'Amérique méridionale ; considérations générales et coup d'œil sur les grands faits géologiques dont l'Amérique méridionale a été le théâtre*, présentées à l'Académie des sciences le 17 octobre 1842 (1).

(1 vol. in-4° de 289 pages, accompagné de beaucoup de cartes et de coupes, 1842.)

M. Alcide d'Orbigny, en huit années de voyages, a successivement parcouru les côtes du Brésil, la république d'Uruguay, la république Argentine, depuis les frontières du Paraguay jusqu'en Patagonie, le littoral du Chili, du Pérou et de la Bolivia. Un long séjour dans cette dernière république lui a permis de la visiter en tous sens, du littoral du Grand-Océan au centre du continent américain.

Une première partie spéciale, sous forme d'itinéraire géologique, accompagnée de nombreux résumés, de cartes et de coupes des différents bassins, renferme toutes les observations partielles de l'auteur, qui servent de base à ses généralités.

Dans les considérations générales, M. d'Orbigny fait remarquer que ses observations personnelles s'étendent du nord au sud, du douzième au quarante-deuxième degré de latitude méridionale (sept cent soixante-quinze lieues géographiques de longueur), et de l'est à l'ouest, du quarante-cinquième au quatre-vingtième degré de longitude occidentale de Paris (neuf cents lieues de longueur), surface comprise entre le littoral du Grand-Océan et celui de l'océan Atlantique, de la Patagonie jusqu'à Lima. Il y a réuni les nombreux renseignements publiés par les voyageurs et les faits fournis par l'examen des fossiles, ce qui recule les limites du continent, qu'il envisage d'un côté jusqu'au détroit de Magellan, de l'autre jusqu'à la Colombie.

L'auteur passe en revue, par ordre chronologique, les divers terrains, en indiquant, au fur et à mesure, les changements qu'ils ont éprouvés. Il décrit successivement les roches granitiques, porphyritiques et trachytiques, sous le rapport de leur extension, de leur composition ; puis il passe en revue, sous les mêmes points de vue, les terrains de sédiment gneissiques, silurien, devonien, triasiques, crétacés, tertiaires et diluviens, en indiquant les dislocations qu'ils ont éprouvées aux diverses époques géologiques, et les grandes causes qui ont amené ces perturbations.

Enfin, sous le titre de conclusions, après avoir discuté les faits, M. d'Orbigny cherche à esquisser, telles qu'il les conçoit, les diverses révolutions géologiques dont l'Amérique méridionale a été le théâtre.

De l'ensemble de ces faits se déduisent plusieurs conséquences générales d'une grande importance pour l'histoire chronologique des dislocations géologiques. Ce sont :

1° La succession régulière qui s'est opérée, toujours de l'ouest à l'est, des différents systèmes représentant l'Amérique méridionale actuelle ;

2° L'étendue de plus en plus grande de ces systèmes à mesure qu'ils se rapprochent de notre époque ;

(1) M. d'Orbigny a cru devoir citer ici ses ouvrages de Géologie spéciale, par les motifs que les considérations paléontologiques n'ont de valeur que par l'union intime des connaissances zoologiques et géologiques.

3° La coïncidence remarquable des causes et des effets dans la formation du terrain guaranien, à l'instant de la première surélévation des Andes, et de la sortie des roches porphyritiques; de celle du terrain pampéen, à l'époque de la dernière surélévation de la Cordillière et de la sortie des roches trachytiques.

Ne pourrait-on pas voir, dans ces trois séries de faits, la preuve la plus évidente que le nouveau monde s'est formé par des surélévations successives que marquent les différents systèmes ?

Un rapport fait à l'Institut, le 28 août 1843, par M. Élie de Beaumont, rapporteur d'une commission composée de MM. Alexandre Brongniart, Dufrénoy et Élie de Beaumont, est très-favorable à M. d'Orbigny. Voici quelques mots de ce rapport:.... « Cette réserve de l'auteur ne peut qu'être approuvée « dans un sujet aussi vaste et aussi difficile que celui qu'il a embrassé; elle n'empêchera personne de « reconnaître que le mémoire de M. d'Orbigny enrichit la science d'un grand nombre de faits nou- « veaux, et de beaucoup d'aperçus ingénieux. Si de nouvelles observations venaient, en effet, modifier « dans la suite, quelques-unes de ses vues théoriques, il lui resterait toujours le mérite d'avoir considéré « un sujet extrêmement vaste d'un de ces points de vue élevés qui, en commandant l'attention et l'ob- « servation, ouvrent presque toujours la voie vers de nouveaux progrès.... Nous avons l'honneur « de proposer, en conséquence, à l'Académie de témoigner sa satisfaction à l'auteur pour les progrès « incontestables que ses courageuses et persévérantes recherches ont fait faire à la connaissance géolo- « gique de l'Amérique méridionale. »

M. — *Partie géographique.*

(1 volume de 270 pages avec plusieurs cartes.)

(La société de géographie de France a décerné le grand prix de 1832 à M. d'Orbigny, pour son travail sur la Bolivia.)

N. — *Partie historique.*

(3 vol. in-4° avec atlas.)

Cette partie renferme la relation du voyage, avec les généralités historiques, statistiques, relatives à tous les points visités par l'auteur, tels que le Brésil, la république orientale de l'Uruguay, la république Argentine depuis la Patagonie jusqu'à Corrientes; la république du Chili, la république de Bolivia et la République du Pérou.

O. — *Botanique. Palmiers.*

Sous le titre de *Palmetum Orbignyanus*, M. Martius a utilisé les descriptions, les dessins nombreux et les collections rapportées par M. d'Orbigny, et en a formé un beau travail, contenu dans un volume de 139 pages, accompagné de 33 planches coloriées.

P. — *Botanique. Cryptogames.*

Cette partie du voyage de M. d'Orbigny, confiée aux savantes recherches de M. Montagne, a été publiée en deux mémoires, *Sertum patagonicum*, et *Florula boliviensis*. Ces parties sont accompagnées de planches coloriées.

6. — 1830 à 1832.

Pendant le voyage de M. d'Orbigny, M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire a publié plusieurs notices sur

des animaux envoyés par ce voyageur, dans lesquelles il a bien voulu associer son nom. Ces notices sont :

1° *Sur la Viscache.* (Annales des Sciences naturelles, t. XXI, 1830.) Animal observé dans les Pampas.

2° *Sur un Cavia.* (Magasin de Zoologie, 1832.)

3° *Sur le genre Rhinomie,* oiseau voisin desLeptonyx. (Magasin de Zoologie, 1832.)

4° *Sur un Phénicoptère.* (Annales des Sciences naturelles, t. XVII.)

5° *Sur le genre Eudromie,* gallinacé à trois doigts. (Magasin de Zoologie, 1832.)

7. — 1834.

Notice sur un nouveau genre de Cétacés des rivières du centre de l'Amérique méridionale; avec planche.

(Nouvelles *Annales du Mus. d'hist. nat.*, t. III, p. 28.)

Dans cette notice, l'auteur décrit un cétacé qui, au lieu d'être purement marin, comme les dauphins ordinaires, ou de se trouver près de l'embouchure des fleuves, comme le *Sousou* du Gange, habite le voisinage des sources, des affluents de l'Amazone et du Rio Madeira, jusque près des derniers contreforts des Andes boliviennes. M. d'Orbigny en forme le genre *Inia*, vu les différences qu'il offre avec les autres cétacés connus : par la charpente osseuse de sa tête, par ses dents postérieures, pourvues d'un talon, ce qui les rapproche des dents molaires. La présence de poils sur le museau, caractère qui n'existe chez aucun autre cétacé proprement dit, place ce cétacé d'eau douce comme une transition curieuse aux autres mammifères pourvus de pelage.

8. — 1835.

Mémoire sur la distribution géographique des Mollusques ptéropodes, lu à l'Académie des sciences en 1835.

(Voyage *dans l'Amérique méridionale* (*Mollusques*).)

Dans ce mémoire, que l'auteur a placé, comme généralités, à la tête de la description des Ptéropodes de son Voyage, il décrit, le premier, l'apparition nocturne des Ptéropodes à la surface des mers; indique les motifs qui peuvent déterminer cette habitude ; puis il s'occupe de la distribution géographique des Ptéropodes en général, et donne, dans un tableau, les limites de latitude, du lieu d'habitation dans les différentes mers, la zone de largeur occupée, ainsi que l'heure de l'apparition de chaque espèce observée ; ce qui le conduit aux résultats suivants : sur 29 espèces, 14 se trouvent également dans toutes les mers, 11 sont propres à l'océan Atlantique et 4 au Grand-Océan. L'une d'elles occupe, dans les mers, une zone de 110 degrés ou 2,200 lieues marines de largeur, etc., etc. Puis il parle des différents modes de locomotion, de la nourriture, et enfin de la distribution géographique, par genres, de tous les Ptéropodes.

9. — 1836 à 1838.

Galerie ornithologique des oiseaux d'Europe.

(Ouvrage in-4° avec planches coloriées. 1836 à 1838.)

Les 52 premières livraisons ont paru.

10. — 1837.

Mémoire sur plusieurs Mollusques nudibranches des côtes de France, avec planches.

(MAGASIN *de Zoologie,* 1837.)

Dans ce mémoire, l'auteur fait connaître deux genres nouveaux de Mollusques nudibranches, ainsi que plusieurs espèces nouvelles qu'il a observées sur les côtes de France ; le genre *Villiersia,* voisin des Doris, et le genre *Calliope,* qui se rapproche des Éolides. Toutes les espèces ont été observées dans leurs mœurs et dessinées en couleur sur le vivant par l'auteur.

11. — 1837.

Mémoire sur une seconde espèce vivante de la famille des Crinoïdes, servant de type au nouveau genre Holopus, lu à l'Académie le 27 février 1837.

(MAGASIN *de Zoologie,*1837.)

L'*Encrinus europæus* étant bien certainement une jeune Comatule, il ne restait plus que le *Pentacrinus caput Medusæ,* comme représentant vivant de ces innombrables débris de Crinoïdes qui souvent forment des couches entières au sein des plus anciennes formations géologiques ; aussi la description d'une seconde espèce vivante acquérait-elle beaucoup de valeur. L'auteur décrit d'abord la succession des genres de Crinoïdes qui se sont remplacés, depuis les terrains de transition jusqu'aux couches les plus modernes ; puis il parle des caractères de l'espèce nouvelle, qui doit constituer un nouveau genre, qu'il nomme *Holopus.* C'est le seul exemple d'un Crinoïde dont le pied ne soit pas divisé.

12. — 1837.

Description d'une nouvelle espèce du genre Couroucou ; avec planches.

(MAGASIN *de Zoologie.* 1837.)

Après le Couroucou pavonin, c'est peut-être la plus belle espèce de ce genre. L'auteur l'a rapportée du versant oriental des Andes boliviennes.

13. — 1837.

Mémoire sur la distribution géographique des Oiseaux passereaux, lu à l'Académie des sciences le 20 octobre 1837 (traduit en anglais et en allemand).

Ce travail, basé sur la comparaison de *trois cent quatre-vingt-quinze espèces* de Passereaux américains, se compose de considérations étendues sur les zones d'habitation propres aux espèces, suivant la latitude et l'élévation, sur les montagnes des Andes ; sur la concordance de ces deux séries de coupes ; sur la décroissance égale du nombre d'espèces, en s'avançant des régions chaudes vers le pôle, ou en s'élevant du niveau de la mer vers les plateaux de la Cordillière ; sur le nombre des espèces communes en même temps aux différentes zones ; et enfin sur celles qui sont propres aux deux versants des Andes.

Ainsi, la première zone de latitude, qui s'étend du onzième au vingt-huitième degré de latitude sud, possède 240 espèces ; la seconde, restreinte entre le vingt-huitième et le trente-quatrième degré, en a 72, et la dernière, du trente-quatrième au quarante-troisième, en a 37.

La décroissance numérique a lieu de même dans les trois zones d'élévation, sous la zone torride : ainsi la première, dont l'élévation est entre zéro et mille sept cents mètres, contient 83 espèces; la seconde, entre mille sept cents et trois mille sept cents mètres, 60 espèces; et la dernière, qui excède trois mille sept cents, n'en a plus que 22.

Il arrive à conclure que, dans les trois zones de latitude et dans les trois zones d'élévation, le nombre des espèces de Passereaux va en décroissant très-rapidement, en raison de la température.

Un tableau comparatif de l'habitation en latitude et en élévation au-dessus du niveau de la mer, à l'est et à l'ouest des Andes, des Passereaux américains, montre aussi le nombre des espèces de chaque genre et de chaque famille. L'auteur étudie aussi la distribution comparative des individus de chaque famille dans l'ancien et dans le nouveau monde, le nombre relatif des individus de chaque famille de l'Amérique méridionale, suivant le lieu d'habitation ; enfin il termine ce travail par des observations sur les migrations des Passereaux et les causes qui peuvent les déterminer, ainsi que sur leur sociabilité relative.

Une carte zoologico-géographique accompagne ce mémoire.

Un rapport favorable a été fait à l'Académie, sur ce travail, par MM. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire et Duméril, le 12 février 1838.

14. — 1839.

Ornithologie de l'île de Cuba.

(1 vol. grand in-8° de 336 pages, avec un atlas de 33 planches in-folio, 1839, traduit en espagnol. *Histoire de l'île de Cuba* de M. Ramon de la Sagra.

Spécialité. Dans ce travail, l'auteur décrit dix oiseaux de proie, cinquante Passereaux, treize Grimpeurs, neuf Gallinacés, vingt-huit Échassiers et dix-neuf Palmipèdes; en tout *cent-vingt-neuf espèces*, parmi lesquelles il y en a beaucoup de nouvelles.

Généralités. Une histoire des recherches faites aux Antilles commence ce travail, que continuent des considérations sur la distribution géographique des espèces et sur les routes suivies dans les migrations annuelles. L'auteur divise les oiseaux en catégories, et après des remarques étendues, finit par conclure que les cent-vingt-neuf espèces qu'il possède de Cuba sont aussi distribuées sur le sol américain.

1° Quatorze, ou un neuvième de la totalité, se trouvent en même temps dans l'Amérique méridionale, habitant Cuba comme une dépendance de la zone équatoriale, leur patrie exclusive.

2° Quarante-neuf, ou presque un tiers, viennent de l'Amérique septentrionale à Cuba, lors des migrations hivernales, étant propres seulement à l'hémisphère boréal.

3° Vingt-six, ou près d'un cinquième, existent, en même temps, dans les deux Amériques et à Cuba. De ces vingt-six espèces, quinze sont sédentaires et réparties indifféremment sur des zones plus ou moins larges, tandis que onze passent seulement à Cuba, dans leurs grandes émigrations de l'hémisphère nord à l'hémisphère sud.

4° Huit, ou plus d'un seizième, se sont répandues, par les glaces du pôle nord, sur les continents américain et européen, où elles suivent les simples migrations hivernales des régions froides vers les régions chaudes.

5° Cinq, ou un vingt-sixième, plus indifférentes encore au changement de température, ont égale-

ment passées par le pôle de l'ancien au nouveau monde, où elles exécutent les grands voyages annuels d'un hémisphère à l'autre, en traversant Cuba.

6° Enfin, vingt-sept, ou près d'un cinquième, sont sédentaires à Cuba ou aux Antilles, leur patrie exclusive.

Il paraîtra donc prouvé, comme on devait s'y attendre, que, par sa position géographique, Cuba reçoit de l'Amérique septentrionale la plus grande partie de ses oiseaux, tandis que l'Amérique méridionale ne lui envoie que les espèces propres à la zone torride, toutes les autres n'y passant même pas dans leurs migrations, ou étant spéciales aux Antilles.

15. — 1839 à 1848.

Monographie des Céphalopodes cryptodibranches, par MM. Férussac et Alcide d'Orbigny.

(Partie rédigée par M. d'Orbigny, 1 vol. in-4° de 417 pages et 143 planches coloriées, terminé en 1848.)

Dans cet ouvrage, commencé en 1826, en commun avec M. de Férussac, M. d'Orbigny s'était chargé du travail d'investigation. Il rédigea ses observations personnelles sur les Céphalopodes de nos côtes, qu'il avait, un grand nombre d'années, suivis dans leurs mœurs et dans leur reproduction. Ses recherches s'étendirent sur les Céphalopodes conservés dans les collections du Muséum, que M. Cuvier voulut bien lui confier; et, en partant pour l'Amérique, il laissa à M. de Férussac le manuscrit de la partie descriptive et zoologique complète, ainsi que plus de la moitié des planches dessinées par lui ou exécutées sous ses yeux. M. de Férussac ne publia les premières livraisons de cet ouvrage qu'en 1834, après le retour de M. d'Orbigny. Il parut onze livraisons de planches sur lesquelles, par l'organe de M. Duméril, son rapporteur, une commission de l'Académie fit deux rapports favorables, le premier le 15 décembre 1834, le second le 29 juin 1835. Néanmoins, la publication du texte propre à l'ouvrage n'était pas commencée, lorsqu'une mort prématurée vint enlever M. de Férussac, et l'ouvrage en resta là, jusqu'à la fin de 1837, époque à laquelle les manuscrits furent remis à M. d'Orbigny, qui, ayant obtenu de l'obligeance de M. Valenciennes la communication des nombreux Céphalopodes acquis à la science par les voyageurs du Muséum d'histoire naturelle, recommença entièrement son ancien travail d'ensemble et de détails sur ces animaux, ce qui l'a conduit à beaucoup de rectifications importantes. Il a considéré, successivement, chaque espèce dans tous ses caractères zoologiques et physiologiques, dans ses mœurs, dans ses limites d'habitation, dans son histoire critique, depuis Aristote jusqu'à nos jours. Chaque genre est étudié sous les mêmes points de vue, dans ses rapports et différences avec les genres voisins, dans sa distribution géographique au sein des mers.

Élaguant, après discussion des véritables caractères spécifiques, toutes les espèces purement nominales, il en décrit et figure *trente* du genre *Octopus*, *deux* du genre *Eledon*, *sept* du genre *Philonexis*.

Pour le genre *Argonauta*, il débute par des généralités étendues sur son histoire relativement à la question du parasitisme et du non-parasitisme de l'animal, depuis les auteurs les plus anciens jusqu'à nos jours. Il entre dans une série de considérations propres à prouver le non-parasitisme, les unes tirées de la forme de l'animal de l'Argonaute, les autres de la contexture de sa coquille, d'autres enfin déduites des observations faites sur ses mœurs.

Après avoir comparé, sous différents points de vue, l'analogie et la concordance complète de toutes les parties de l'animal avec sa coquille; après avoir établi que, par sa forme et par sa contexture, cette

coquille est parfaitement en rapport avec l'animal; après avoir démontré que la coquille diffère de celle que traînent les animaux parasites, l'auteur croit pouvoir conclure, avec une entière certitude, que l'un est une dépendance si indispensable de l'autre qu'aucun des deux ne saurait s'expliquer isolément (1).

Il donne ensuite la monographie du genre Bellérophon, composé de *quarante-neuf* espèces, considérées zoologiquement et sous le rapport de leur distribution paléontologique;

Les espèces du genre Cranchie et du genre Sépiole; 30 espèces du genre *Sepia;* les espèces des genres *Spirulirostra, Beloptera, Sepioteuthis, Loligo, Loligopsis, Chiroteuthis, Histioteuthis, Onychoteuthis, Enoploteuthis* et *Ommastrephes.* En tout plus de 120 espèces.

Généralités. Une première division du travail comprend des comparaisons sur les différentes modifications de formes des organes avec les fonctions qu'ils sont appelés à remplir.

L'auteur y envisage successivement :

La *consistance générale*, les *accidents extérieurs du derme;*

La *forme du corps;*

Les modifications de l'*appareil de résistance*, singulier organe destiné, suivant la volonté de l'animal, à fixer le corps à la tête;

Les *nageoires*, l'*ensemble céphalique;*

Les *organes de la vision*, presque aussi compliqués que chez les Mammifères;

L'*organe de la manducation;*

L'*organe* extérieur *de l'ouïe*, qu'il a découvert chez toutes les espèces;

Les *ouvertures aquifères;*

Les *organes de la préhension;*

Le *tube locomoteur;*

L'*osselet interne.*

Il déduit de chaque modification de formes, suivant leurs fonctions, de nombreuses conséquences qu'il serait impossible d'analyser sans donner à cet aperçu plus d'extension qu'il n'en comporte.

16. — 1839.

Mollusques des îles Canaries.

(Grand in-4° de 117 pages avec 8 planches coloriées. *Histoire des îles Canaries* de MM. Webb et Berthelot.)

Spécialité. Dans la partie de zoologie spéciale, l'auteur décrit successivement huit Céphalopodes, douze Ptéropodes, cent quarante Gastéropodes, trente-quatre Lamellibranches, et un Brachiopode. En tout *cent quatre-vingt-quinze espèces*, parmi lesquelles il s'en trouve beaucoup de nouvelles ou très-peu connues.

Généralités. L'auteur commence par l'histoire des recherches faites aux Canaries; puis, se livrant à des considérations de distribution géographique, il compare l'ensemble des Mollusques des Canaries aux faunes méditerranéenne et africaine; et, de nombreuses recherches l'amènent à conclure, que les Mollusques des Canaries appartiennent pour *moins de la moitié* à la zoologie méditerranéenne, pour un *dixième* environ aux animaux pélagiens des hautes mers équatoriales, pour près d'un *huitième* aux côtes occidentales de l'Afrique, et pour un *tiers* aux Canaries mêmes.

(1) Les considérations générales relatives à la question de l'Argonaute n'ont pas moins de 31 pages grand in-4°, petit texte.

Il existe de grandes différences entre les îles relativement aux espèces qui les habitent. Il est certain que l'île de Lancerotte, par exemple, contient infiniment plus de formes africaines qu'aucune autre île. On y rencontre toutes les espèces africaincs, tandis qu'à Ténériffe, à peine s'en trouve-t-il la moitié.

17. — 1839.

Note sur le genre Caprina.

(Revue *zoologique*, 1839, t. II.)

L'auteur donne, dans cette note, les véritables caractères du genre Caprina, appartenant aux Rudistes, et en décrit sept espèces nouvelles.

18. — 1839.

Foraminifères de l'île de Cuba et des Antilles.

(1 vol. in-8° de 224 pages, avec 12 planches in-folio, 1839, traduit en espagnol.)

Spécialités. M. d'Orbigny établit les caractères rigoureux qu'on peut assigner aujourd'hui aux petits êtres de cette classe, et compare entre eux les parties animales et le mode d'accroissement des coquilles. Il termine un long travail de comparaison par une classification générale des Foraminifères, basée sur leur mode d'accroissement. Il fait remarquer les affinités d'un ordre à un autre, en les représentant par des rayons. Il finit par placer les Foraminifères près des Polypiers.

Dans la partie descriptive, l'auteur donne tous les caractères d'ordres, de familles, de genres, de manière à former un traité complet sur la matière, tout en décrivant et figurant *cent dix-huit espèces nouvelles*.

Généralités. Un chapitre consacré aux vues générales renferme les considérations que l'auteur a pu, durant vingt années d'observations, déduire de ses études sur les Foraminifères. Pour montrer quel rôle jouent ces petits êtres dans l'ensemble de la nature, il annonce que trois grammes de sable choisi des Antilles lui ont offert 480,000 coquilles. Que sera-ce, si l'on étend ces calculs à l'immensité des côtes maritimes du globe? Comparés aux gros animaux, l'espace que ceux-ci occupent sur la terre n'est réellement rien dans la balance. L'étude de ces corps, dans les sables de toutes les parties du monde, a démontré à M. d'Orbigny que leurs restes forment des bancs qui gênent la navigation et comblent les ports. Les Foraminifères n'ont pas joué un rôle moins important dans les mers anciennes : Paris et les pyramides d'Égypte sont en partie bâtis avec des Foraminifères.

M. d'Orbigny fait connaître ensuite l'histoire de ces êtres, depuis leur découverte, en 1731, jusqu'à nos jours.

L'auteur se livre enfin à des considérations sur la distribution des Foraminifères au sein des couches terrestres. Il compare, à cet effet, tous les terrains, en représentant dans un tableau, le nombre progressif des espèces, à mesure qu'on approche de notre époque, et celui des espèces actuellement vivantes divisées par régions chaudes, tempérées et froides.

19. — 1839.

Foraminifères des îles Canaries.

(Grand in-4° avec 3 planches, 1839. *Description des îles Canaries* de MM. Webb et Berthelot.)

Dans ce travail, l'auteur, après quelques considérations générales sur la distribution géographique

des espèces, prouve que, sur *quarante-trois espèces décrites et figurées*, trente-trois sont spéciales aux Canaries.

20. — 1839.

Mémoire sur les Foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris, lu à la Société géologique le 2 décembre 1839.

(Mémoires *de la Société géologique*, t. IV.)

Spécialités. Dans ce mémoire, M. d'Orbigny décrit et figure *cinquante-quatre espèces* recueillies par lui, et toutes nouvelles, à l'exception de trois ou quatre.

Généralités. Après quelques considérations historiques, l'auteur expose, sur la succession des genres de Foraminifères dans les terrains, une série d'observations paléontologiques qui le conduisent à croire que ces êtres ont progressivement augmenté de nombre, des couches inférieures aux supérieures, dans les terrains crétacés, et que les formes zoologiques deviennent d'autant plus variées qu'elles approchent davantage de notre époque.

L'auteur compare les espèces du bassin parisien, dans le but d'obtenir des données sur sa température, lorsque ces espèces vivaient. Il conclut que ce bassin était sous une température chaude, et devait être à l'abri de tout courant violent, puisque les corps s'y sont déposés sans avoir, antérieurement à leur fossilisation, éprouvé la moindre usure.

21. — 1840.

Échinodermes et Polypiers des îles Canaries.

(In-4° avec 3 planches, 1840. *Histoire des îles Canaries* de MM. Webb et Berthelot.)

Dans ce travail, l'auteur décrit et figure plusieurs belles espèces d'Astéries nouvelles. Le nombre des Échinodermes est de *treize;* celui des Polypiers est de *quarante-deux.*

22. — 1840 à 1843.

Mollusques de l'île de Cuba et des Antilles.

(2 vol. grand in-8°, avec 25 planches in-folio, 1840 à 1843, traduits en espagnol. *Histoire naturelle de Cuba*, de M. Ramon de la Sagra.

Cet ouvrage, destiné non-seulement à faire connaître la faune malacologique des Antilles, mais encore à servir de traité complet de Malacologie pour l'Espagne, comprend, à chaque classe, des généralités sur la classification des êtres, sur les contrastes de leurs mœurs et de leurs habitudes.

Le premier volume, de 264 pages, contient les descriptions détaillées de *seize* espèces de Céphalopodes ;

De *dix-sept* espèces de Ptéropodes;

De *cent quarante-six* Gastéropodes, parmi lesquels se trouvent de nouveaux Nucléobranches, beaucoup d'espèces nouvelles de Tectibranches, un très-grand nombre d'espèces de Pulmonés et de Pectinibranches, décrits pour la première fois.

Le second volume, de 382 pages, contient 368 espèces, parmi lesquelles beaucoup sont nouvelles.

Ce travail, qui présente la comparaison de la faune des Mollusques des régions équatoriales avec la

faune méridionale donnée dans le voyage de l'auteur, mettra aussi à portée de se rendre compte des modifications que la température et les grands systèmes de courants font éprouver à l'ensemble zoologique.

23. — 1840.

Histoire générale et particulière des Crinoïdes vivants et fossiles, comprenant la description zoologique et géologique de ces animaux.

(Grand in-8°, avec 18 planches.)

Cette monographie comprend toute la première famille des Apiocrinidées. L'auteur y donne de nouveaux caractères et s'occupe de l'histoire de ces singuliers corps, depuis les auteurs les plus anciens. Il divise les Apiocrinidées ainsi qu'il suit :

Six séries de pièces au sommet, *Guettardicrinus*, d'Orbigny; quatre séries de pièces au sommet, *Apiocrinus*, Miller; deux séries de pièces au sommet, *Millericrinus*, d'Orbigny, *Bourgueticrinus*, d'Orbigny, *Encrinus*, Miller; une série de pièces au sommet, *Eugeniacrinus*, Miller. Dans le genre Guettardicrinus, M. d'Orbigny décrit une magnifique espèce nouvelle; dans le genre Apiocrinus, cinq dont trois nouvelles; dans le genre Millericrinus, quarante et une espèces, dont trente-neuf nouvelles.

Par l'examen minutieux des pièces qui composent le calice ou sommet, et par leur disposition, il a cherché à fixer les caractères positifs de cette série animale, si nombreuse au sein des couches anciennes du globe et si nécessaire à l'étude paléontologique des terrains.

24. — 1840 à 1850.

PALÉONTOLOGIE FRANÇAISE. — *Description zoologique et géologique de tous les animaux mollusques et rayonnés fossiles de France.* (1re partie : TERRAINS CRÉTACÉS.)

(8 volumes in-8°, contenant 620 planches.)

Pour encourager cette publication purement française, la Société géologique de Londres a décerné deux fois à l'auteur les fonds de Vollaston.

Dans cet ouvrage, l'auteur s'est proposé deux questions distinctes :

1° De considérer les êtres fossiles dans leurs *caractères zoologiques intimes*, comparés à ceux des êtres vivants, afin de suivre la marche successive de l'animalisation sur le globe aux différents âges du monde, et les rapports qui unissent les êtres perdus aux êtres de la faune actuelle;

2° De rechercher les caractères spéciaux de ces êtres, applicables à la détermination rigoureuse des âges géologiques de notre planète; car il ne faut pas oublier que les animaux fossiles sont, quant à l'histoire de la terre, dans les mêmes conditions que les médailles et les monuments, par rapport à l'histoire de l'homme et de la civilisation. Sans la *paléontologie ou l'étude des anciens êtres de la zoologie fossile*, il n'y a pas, en effet, de géologie chronologique possible, puisque les anciens êtres marquent, par leurs diverses formes perdues, chacune des nombreuses phases de l'histoire du monde.

L'auteur s'est appliqué principalement à l'étude comparative des caractères zoologiques laissés sur les parties solides rencontrées fossiles, afin de définir, par analogie, l'organisation zoologique de l'être perdu, ses rapports avec les êtres actuels et d'en tirer des déductions relativement à l'état physique des mers à ces époques anciennes. En un mot, les faits spéciaux ne sont

considérés que comme des matériaux qui, bien étudiés, peuvent conduire, logiquement, à des résultats généraux. Par la généralisation des observations, par la comparaison de l'ensemble des faits, cet ouvrage n'est point un répertoire d'espèces, mais bien un corps de doctrines sur la *zoologie chronologique* ancienne, et sur la *zoologie appliquée* à la géologie, basée sur l'étude des fossiles de France.

L'ouvrage doit renfermer tous les animaux mollusques et rayonnés de France. Afin qu'il puisse présenter toute l'exactitude désirable pour des questions aussi importantes, l'auteur a dû discuter sévèrement les caractères spécifiques, de manière à donner à la théorie des points d'appui certains. La comparaison minutieuse des modifications auxquelles sont soumis les *différents âges des espèces et de leurs variétés* a été établie sur un grand nombre d'individus qu'il a recueillis lui-même, ou qui lui ont été communiqués par tous les géologues français; aussi, pour arriver à une application géologique rigoureuse, a-t-il vérifié, avec le plus grand soin, sur tous les points de la France, la superposition des couches qui renferment les fossiles, et en a-t-il réuni d'immenses collections, composées seulement de faits certains, qui servent de base à son travail.

Chaque espèce est décrite d'après des formules mathématiques faciles à saisir, qui en fixent irrévocablement les caractères; c'est ainsi que l'auteur a introduit les mesures angulaires en degrés et les centièmes pour la comparaison des parties.

Le premier volume de texte, de 662 pages, accompagné d'un volume d'atlas de 148 planches, contient les Céphalopodes. L'auteur y décrit les genres suivants : les Bélemnites, les Nautiles, retranchant beaucoup d'espèces purement nominales; les Ammonites, au nombre de 144 espèces, traitées avec développement sous le rapport des caractères extérieurs et intérieurs, et dont il a lui-même dessiné les lobes, en y appliquant des mesures rigoureuses; les Criocéras, les Toxocéras et les Ancylocéras, coupes nouvelles qu'il a introduites, les Scaphites, les Hamites; les Ptychocéras, genre nouveau; les Baculites, les Turrilites et les Hélicocéras. En tout *deux cent soixante-sept espèces*, sur lesquelles *cent soixante-seize nouvelles*.

Le deuxième volume de texte, de 456 pages, accompagné d'un volume d'atlas de 88 planches, contient les Gastéropodes, au nombre de 325 espèces, sur lesquelles il s'en trouve au moins deux cent cinquante nouvelles pour la science.

Le troisième volume de texte, de 806 pages, accompagné de 252 planches, contient les Mollusques lamellibranches, au nombre de 534 espèces, dont la moitié étaient encore inconnues. Ce volume est terminé par des considérations générales étendues sur les caractères zoologiques comparés aux époques où les êtres ont vécu, et sur leur distribution dans les étages.

Le quatrième volume, de plus de 300 pages, accompagné d'un atlas de 109 planches, contient tous les Mollusques brachiopodes, et plus de 165 espèces. Cette classe d'êtres offre, par sa distribution géologique dans les étages, les faits les plus curieux et les plus positifs comme résultats de zoologie comparée et d'application géologique.

25. — 1841.

Considérations paléontologiques et géographiques sur la distribution des Céphalopodes acétabulifères, lues à l'Académie des sciences le 19 juillet 1841.

(ANNALES *des Sciences naturelles*, t. XVI.)

Paléontologie. M. d'Orbigny passe en revue tous les terrains depuis la première animalisation du

globe, et dit que la première apparition des Céphalopodes acétabulifères a lieu dans les terrains jurassiques, où ils se sont montrés, en même temps que ces myriades d'Ammonites, sous la forme de Bélemnites, de Sépioteuthes, de Teudopsis, de Sèches, d'Ommastrèphes, d'Énoploteuthes et de Kelaeno. Ils ont été remplacés par les Bélemnites, de formes différentes dans les terrains crétacés, où ce genre représente à lui seul tous les Céphalopodes acétabulifères des terrains jurassiques. Dans les terrains tertiaires il n'existe plus aucune trace de Bélemnites, et l'ensemble de cette série animale est réduit aux Sèches et aux Béloptères.

Après avoir groupé, dans un tableau les noms de toutes les espèces fossiles réparties par terrains, afin d'appuyer ses premières considérations, il cherche, pour chaque genre, les étages qui les ont successivement renfermées, et l'époque où elles ont cessé de se montrer. Ainsi, les Sépioteuthes, les Teudopsis, les Ommastrèphes, les Énoploteuthes et les Kelaeno apparaissent dans les terrains jurassiques, et ne se trouvent plus ensuite. Les Bélemnites se montrent, pour la première fois, avec le lias; sont encore nombreuses dans les terrains crétacés, mais cessent d'exister avec l'étage supérieur de cette série de couches. Les Sèches se montrent dans les terrains jurassiques et tertiaires; les Béloptères, au sein de ce dernier terrain.

De ces genres, les Bélemnites, les Teudopsis, les Kelaeno et les Béloptères sont ensevelis pour toujours dans les couches terrestres, tandis que les autres offrent encore aujourd'hui des représentants. Si les genres survivent aux révolutions du globe, il n'en est pas ainsi des espèces.

Géographie zoologique. L'auteur, après avoir étudié tous les Céphalopodes acétabulifères répandus actuellement au sein des mers, envisage la question sous deux points de vue distincts. Quant au premier, relatif à la distribution suivant les formes, il trouve que les genres sont à peu près également répartis dans les mers; mais il reconnaît que

Quinze genres sur seize se rencontrent dans les régions chaudes;

Dix dans les régions tempérées,

Et six dans les régions froides.

Il en conclut que les Céphalopodes acétabulifères sont d'autant plus compliqués dans leurs formes, dans leurs caractères, qu'ils habitent des régions plus chaudes. Ces résultats feraient croire que les genres fossiles ont vécu sous une température chaude; ce qui serait en rapport avec le refroidissement de la terre.

Passant au nombre d'espèces propres à chaque mer ou communes à plusieurs, il trouve que plus des deux tiers des espèces de chaque mer lui sont spéciales; ce qui prouverait que des limites d'habitation fixe existent encore pour des animaux que leur puissance de locomotion devrait répartir, à la fois, au sein de toutes les mers, si le cap Horn d'un côté, le cap de Bonne-Espérance de l'autre, ne venaient, comme des barrières, séparer les faunes par leur position méridionale. Il paraît certain que les conditions de température président à la distribution géographique de ces êtres.

L'ensemble des espèces, divisé par zones, en offre 78 dans la zone chaude, 35 dans la zone tempérée et 7 dans la zone froide. Les résultats étant les mêmes que pour les genres, l'auteur croit pouvoir en conclure que les Céphalopodes acétabulifères sont plus variés et plus nombreux sous la zone torride, et que leur nombre va en diminuant d'une manière très-rapide des régions chaudes vers les régions froides.

26. — 1841.

Considérations zoologiques, géologiques et géologico-géographiques sur les Ammonites des terrains crétacés, lues à l'Académie des sciences le 23 août 1841.

(Annales *des Sciences naturelles*, t. XVI, 1841. Traduit en anglais dans le *Géologiste*.)

Zoologie. L'auteur base ses observations sur 144 espèces d'Ammonites. Il s'occupe de l'épaisseur du test, et des différences entre le moule interne et les ornements extérieurs de la coquille déterminés par l'irrégularité de l'épaisseur du test; il a remarqué que les pointes aiguës d'une coquille disparaissent ou sont souvent remplacées, dans le moule, par un simple tubercule.

Il entre dans des considérations étendues sur les limites des variétés naturelles;

Sur les variétés accidentelles;

Sur les variétés qu'il croit devoir attribuer au sexe;

Sur les variété d'âges, pour lesquellesil a observé des métamorphoses périodiques, tranchées, toujours régulières, subies par les Ammonites. Chacune en effet, lisse dans le très-jeune âge, à l'époque *embryonnaire*, se couvre plus tard de tubercules autour de l'ombilic, puis de côtes, de stries; *elle est alors adulte*. Arrivée au maximum de sa complication extérieure, tous les ornements commencent à s'altérer; elle *dégénère*. Ses côtes, ses stries dorsales disparaissent; elle perd ensuite ses côtes ou tubercules latéraux et devient, dans la *vieillesse*, aussi simple extérieurement qu'elle l'était dans l'âge embryonnaire.

Ces recherches sur les modifications apportées par l'âge, chez les Ammonites et chez tous les autres mollusques, ont amené l'auteur à réduire considérablement le nombre des espèces et à simplifier beaucoup l'étude des corps organisés fossiles. C'est un des résultats importants que ses travaux ont apportés dans l'étude des êtres fossiles; résultat tout à fait inconnu avant ses longues observations sur la Paléontologie.

M. d'Orbigny, dans ce mémoire, s'occupe encore :

1° De la bouche des Ammonites, qu'il divise en *bouches constantes*, en *bouches momentanées* et en *bouches accidentelles;* modifications qu'il décrit chacune à part;

2° De l'enroulement spiral des Ammonites;

3° De leur taille;

4° De leurs caractères intérieurs; décrivant les fonctions des cloisons, leur forme, leurs variétés d'âge, leur rapport avec le recouvrement de la coquille, et leur division en celles et en lobes;

5° Il donne les rapports des caractères extérieurs et intérieurs et décrit les Ammonites par groupes, en indiquant le terrain qui leur est propre.

Application. M. d'Orbigny réduit par l'analyse à 31 les 78 espèces d'Ammonites des terrains crétacés, décrites avant ses recherches; il ajoute 113 espèces nouvelles et complète 114 espèces, ainsi réparties dans les différents étages : 75 à l'étage néocomien, 42 au gault et 27 à la craie. Les Ammonites ont diminué progressivement de nombre des étages inférieurs aux étages supérieurs des terrains crétacés.

L'auteur donne les listes des espèces par étage; il entre en diverses considérations sur les rapports des caractères zoologiques des Ammonites avec les différentes époques géologiques auxquelles elles ont vécu. Il finit par conclure des faits :

1° Qu'il existe des limites tranchées entre les faunes propres à chaque terrain et même entre les différents étages de ces terrains;

2° Qu'il existe non-seulement des espèces distinctes, mais des formes zoologiques spéciales par étage;

3° Que les espèces pourront toujours servir à distinguer les étages, sous quelque forme minéralogique qu'ils se présentent.

Sous le titre de considérations *géologico-géographiques*, l'auteur considère les espèces suivant leur distribution par bassin, et, après des détails étendus, croit pouvoir conclure de l'ensemble des faits :

1° Que, lors de l'étage néocomien, existaient deux bassins maritimes, l'un *méditerranéen*, l'autre *parisien;* chacun ayant sa faune particulière tranchée avec des espèces qui prouvent leur contemporanéité;

2° Qu'à l'époque du gault ou étage albien, les mers sont restées les mêmes, tout en présentant plus d'espèces communes;

3° Qu'à l'étage des craies chloritées, *cénomanien* et *turonien*, les deux premiers bassins sont restés ce qu'ils étaient relativement aux espèces, mais qu'alors la craie a envahi l'immense bassin pyrénéen; ainsi, vers la dernière époque des terrains crétacés, ces mers avaient pris, en France, une extension au moins double de celle qu'elles avaient, à l'instant où se déposait l'étage néocomien.

27. — 1842 à 1850.

Paléontologie française. — *Description zoologique et géologique de tous les animaux mollusques et rayonnés de France.* (2e partie : Terrains jurassiques.)

(1 vol. in-8° de 600 pages et un atlas de 234 planches.)

Cette seconde partie, destinée à contenir tous les animaux mollusques et rayonnés des terrains jurassiques, est rédigée sur le même plan que la première. (Voyez p. 21.)

Ce volume renferme les descriptions et les figures des genres Teudopsis, Kelaeno, de trente-huit espèces de Bélemnites, de dix-sept espèces de Nautiles, de trois Turrilites, genre inconnu, jusqu'alors dans les terrains jurassiques, des genres *Ammonites*, *Toxoceras*, *Ancyloceras* et *Helicoceras*.

L'auteur décrit et figure toutes les Ammonites (vulgairement nommées *Cornes d'Ammon*). Ses recherches l'amènent à beaucoup de rectifications et d'aperçus nouveaux.

En réunissant tous les noms donnés par les auteurs aux Ammonites des terrains jurassiques rencontrés en Europe, M. d'Orbigny trouve, qu'avant son travail, on connaissait environ 250 espèces d'Ammonites. En y appliquant une révision sévère : 1° de la synonymie, pour détruire les doubles emplois de noms donnés à la même espèce; 2° des différences apportées par la conservation des individus pourvus ou non de leur test; 3° des différences énormes déterminées par l'âge et le sexe, différences que l'auteur a signalées aux considérations zoologiques des Ammonites, il est arrivé à trouver que, sur ce nombre de 250 espèces, *cent cinquante*, ou plus de la moitié, ne sont que nominales ou de simples variétés des autres; et l'analyse terminée, il ne reste de ces 250 espèces que *cent* espèces positives. En joignant à ces dernières les 122 espèces nouvelles qu'il a décrites ou figurées, il obtient le total de 222 espèces positives, observées sur le sol européen.

Si l'auteur cherche quelle est la répartition suivant les étages, tels qu'il les considère aujourd'hui que ses recherches générales sont terminées, relativement aux lignes de séparation des faunes qu'ils renferment, il trouve que, sans avoir égard aux formes, les espèces d'Ammonites sont restées en nombre à peu près égal dans les quatre étages sinémurien, liasien, toarcien et bajocien; qu'elles ont beaucoup diminué pendant l'étage bathonien, pour atteindre leur maximum de développement numérique

dans l'étage suivant : callovien. De cet étage, on peut dire qu'elles ont toujours été en diminuant de nombre jusqu'à l'étage portlandien, le dernier des terrains jurassiques.

En résumé, on voit, dans les terrains jurassiques, les espèces d'Ammonites se renouveler dix fois au sein des mers ; ainsi les Céphalopodes, comme les autres séries animales, sont divisés en dix faunes successives qui se sont remplacées l'une l'autre dans les terrains jurassiques.

L'ensemble des Céphalopodes des terrains jurassiques conduit aux mêmes conclusions que les Ammonites.

28. — 1842.

Considérations zoologiques et géologiques sur les Rudistes, lues à l'Académie des sciences, le 31 janvier 1842.

(Annales *des Sciences naturelles*, t. XV.)

Dans ce mémoire, résumé sommaire de considérations qui doivent faire le sujet d'un travail plus étendu, l'auteur explique les motifs qui l'ont porté à placer les Rudistes parmi les Brachiopodes. Il divise cette série animale en *Brachiopodes réguliers* et *Brachiopodes irréguliers* ou *Rudistes*.

M. d'Orbigny, en étudiant la distribution géologique des Rudistes au sein des terrains crétacés, a reconnu qu'au lieu d'être disséminés dans la masse, ils forment cinq horizons ou zones distinctes, et peuvent être considérés comme les meilleurs jalons à prendre pour les limites des étages ; que leur position respective est toujours la même par rapport aux autres fossiles, et qu'au lieu d'être due au hasard, la répartition des êtres dans les couches terrestres est le résultat de la succession, dans un ordre invariable, de faunes plus ou moins nombreuses, dont la connaissance approfondie donnera, par la suite, l'histoire chronologique de la zoologie ancienne du globe.

29. — 1842.

Considérations sur l'ensemble des Céphalopodes des terrains crétacés, présentées à l'Académie des sciences le 25 avril 1842.

(Annales *des Sciences naturelles*, t. XVII.)

Ce mémoire, trop étendu pour être analysé en quelques lignes, contient des généralités paléontologiques basées sur l'étude de 230 espèces de Céphalopodes décrites et figurées dans la Paléontologie française. L'auteur divise les Céphalopodes par étage. Il trouve 131 espèces à l'étage néocomien, 80 dans le gault, 61 dans la craie. De l'examen de ces espèces il déduit plusieurs conséquences. Il s'occupe des rapports qui existent entre les caractères zoologiques des Céphalopodes et les différentes époques géologiques où ils ont vécu, et croit devoir conclure des faits combinés pour le nombre et les formes des Céphalopodes des terrains crétacés :

1° Qu'il existe des limites tranchées sur les faunes propres à chaque terrain, puisque aucune des espèces de Céphalopodes ne passe des terrains jurassiques aux terrains crétacés ;

2° Qu'il existe, à chaque grande époque géologique, non-seulement des espèces distinctes, mais des genres et des formes zoologiques spéciales ;

3° Que ce changement de forme dans la succession des êtres est d'autant plus marqué, qu'il a lieu entre des époques plus importantes ;

4° Que les différents étages des terrains crétacés, tout en offrant des affinités, des passages dans quelques formes, ont pourtant leurs genres spéciaux.

M. d'Orbigny présente ensuite des considérations géologico-géographiques très-étendues sur la répartition des espèces dans les divers bassins français.

30. — 1842.

Mémoire sur deux genres nouveaux de Céphalopodes fossiles, les Conoteuthis *et* Spirulirostra, *offrant des analogies d'un côté entre la Spirule et la Sèche, de l'autre entre les Bélemnites et les Ommastrèphes*, lu à l'Académie des sciences, le 23 mai 1842.

(Annales *des Sciences naturelles*, t. XVII.)

Après avoir fait ressortir l'importance des découvertes tendant à établir des analogies entre les êtres exceptionnels et ceux qui sont parfaitement connus, l'auteur, afin de détruire, à leur égard, toute idée d'anomalie, cherche à démontrer la distance qui sépare la Spirule, pourvue d'une coquille multiloculaire, et la Sèche, entre les Bélemnites et les Calmars, et annonce qu'il a découvert un nouveau fossile, le *Spirulirostra*, composé d'une coquille multiloculaire placée dans un rostre de Sèche, et un autre genre, pourvu de loges aériennes, dans un osselet analogue à celui des Ommastrèphes. Ainsi, d'un côté, il a trouvé un intermédiaire entre la Spirule et la Sèche, de l'autre, entre les Bélemnites et les Ommastrèphes.

M. d'Orbigny cherche à expliquer les diverses fonctions de l'osselet interne des Céphalopodes dans l'économie animale, suivant les modifications de formes qu'il subit ; il croit ces fonctions de trois espèces :

1° Lorsque l'osselet est corné, il sert à remplir les fonctions des os de Mammifères;

2° Lorsqu'il contient des parties remplies d'air, non-seulement il soutient les chairs, mais encore il sert d'allége en remplaçant, chez les Mollusques, la vessie natatoire des poissons;

3° Lorsqu'il s'arme postérieurement d'un rostre testacé, aux deux fonctions précédentes il réunit celle de résister aux chocs dans l'action de la nage rétrograde, et devient alors un corps protecteur.

Après des considérations sur ces trois ordres de fonctions, l'auteur croit pouvoir en conclure que le Spirulirostre était un animal côtier, que le Conoteuthis était pélagien et la Bélemnite voyageuse et riveraine.

Les résultats tout différents auxquels M. d'Orbigny a été conduit pour les trois osselets fossiles prouvent qu'en procédant logiquement on peut, par la comparaison des faits bien constatés, appliqués aux corps fossiles, non-seulement juger de la forme des animaux perdus, mais encore arriver à connaître quels pouvaient être les grands traits caractéristiques de leurs habitudes.

31. — 1842.

Coquilles et échinodermes fossiles de Colombie, recueillis par M. Boussingault, travail présenté à l'Académie, le 10 septembre 1842.

(1 volume in-4° de 64 pages, avec 6 planches.)

Spécialités. Dans cet ouvrage, M. d'Orbigny a décrit et figuré huit Céphalopodes, six Gastéropodes, vingt-six Lamellibranches et trois Échinodermes; en tout *quarante-trois espèces*, dont trente-sept nouvelles.

Généralités. Dans un premier chapitre de ce travail, M. d'Orbigny s'occupe de l'histoire de la Pa-

léontologie de l'Amérique méridionale ; dans un second chapitre, de considérations sur l'âge géologique de ces fossiles. Des comparaisons nombreuses l'amènent à croire qu'ils appartiennent aux terrains crétacés, et dans ces terrains à l'étage néocomien.

L'identité de composition zoologique, et surtout la présence d'espèces analogues dans les terrains de Colombie et dans ceux de France, annoncent une parfaite contemporanéité. De plus, cette existence d'espèces communes pourrait faire supposer une ancienne communication entre les mers néocomiennes de France et celles d'Amérique, ce qui porterait à admettre que l'océan Atlantique existait alors en un seul bassin de l'Europe en Amérique. Enfin, pour que des espèces identiques vécussent sur les deux points à la fois, il fallait, d'après les lois qui président aujourd'hui à la répartition des êtres, que la température fût presque égale entre la mer néocomienne de Colombie et celle du bassin parisien. Or, cette uniformité de température ne pouvait provenir que de la chaleur propre au globe terrestre. On en conclura donc naturellement, que la terre avait alors une chaleur propre assez forte pour annuler la différence qui existe de nos jours entre les 4° et 49° degrés de latitude.

Un rapport de MM. Élie de Beaumont, Dufrénoy, Milne-Edwards et Alexandre Brongniart, rapporteur, à l'Académie des sciences, le 23 janvier 1843, conclut en ces termes : « Il doit suffire à notre travail de montrer que les conclusions de M. d'Orbigny sont vraies.... Nous finirons en disant que nous « regardons le travail de M. d'Orbigny, que l'Académie a soumis à notre examen, comme bien fait, « comme conduisant logiquement aux conséquences qu'il a tirées de ses observations, et comme digne « de l'approbation de l'Académie. »

32. — 1842.

Notes sur des œufs de Mollusques recueillis en Patagonie.

(Annales *des Sciences naturelles*, t. XVII, 1842.)

A propos d'œufs libres de Mollusques appartenant au *Voluta brasiliana*, Solander, du diamètre peu commun de *soixante-dix* millimètres, l'auteur passe en revue la forme des œufs chez les Céphalopodes, les différents ordres des Gastéropodes, et finit par conclure que les œufs de Mollusques ne suivent pas, relativement aux groupes zoologiques auxquels ils appartiennent, des lois générales dans leurs formes, dans leurs groupements, et dans le nombre des vitellus qu'ils contiennent. Tout ce qu'on pourrait dire à leur égard dans l'état actuel de la science serait prématuré.

33. — 1842.

Sur l'application de l'hélicomètre à la mesure des coquilles turbinées.

(Annales *des Sciences naturelles*, t. XVII; *Bulletin de la Société géologique.*)

L'auteur a inventé un instrument propre à mesurer les angles des coquilles. Il l'applique à la détermination de l'angle spiral des coquilles turbinées.

Toutes les sciences étant soumises au calcul, il s'étonne d'abord que la Malacologie, à laquelle est réservée la plus belle part de l'histoire de notre planète, celle des êtres qui se sont succédé à sa surface, soit encore dans le vague le plus complet, relativement à l'expression des caractères spécifiques. Les incessantes recherches de MM. Mozelay, Noumann et Élie de Beaumont, ne laissant pas de doute sur les

proportions mathématiques de l'accroissement spiral des coquilles, il restait à trouver des moyens simples de les mesurer : but atteint par l'*hélicomètre*.

Avec quatre mesures : 1° l'ouverture de l'angle spiral, 2° la longueur de la coquille, 3° la hauteur du dernier tour, par rapport à l'ensemble, déterminée en centimètres, 4° l'angle sutural, on peut reconstruire une coquille sans l'avoir sous les yeux.

M. d'Orbigny applique ces mesures à tous les Gastéropodes de sa Paléontologie française, ainsi qu'aux diverses parties des bivalves.

34. — 1843.

Mémoire sur les Bélemnites.

(Annales *des Sciences naturelles*, t. XVIII, 1843.)

Dans ce mémoire l'auteur envisage la question sous un point de vue d'analyse, basé sur l'étude d'une immense quantité d'échantillons de tous les terrains. Il traite, dans un premier chapitre, de la composition de l'osselet, qu'il divise en osselet corné, en godet ou cône alvéolaire et en rostre, en expliquant, par analogie avec les Céphalopodes vivants, les fonctions de ces diverses parties dans l'économie animale.

Un second chapitre comprend les modifications des caractères zoologiques des Bélemnites, les variétés naturelles, les variétés accidentelles, les *variétés de sexe*, les *variétés d'âge*. Il arrive, sur ces différents points, à beaucoup de considérations nouvelles. En traitant de l'examen critique du nombre des espèces, il annonce que, d'après une révision sévère des caractères et des modifications diverses que subissent les espèces, il a réduit à *dix-huit*, soixante-seize espèces décrites par les auteurs, et qu'il en a découvert quinze nouvelles, sur le sol de la France.

Il divise les Bélemnites par groupes; et, en les considérant suivant leur répartition géologique, il trouve que des formes presque spéciales caractérisent chaque terrain en particulier, indépendamment des espèces qui y sont toujours distinctes.

35. — 1843.

Considérations sur l'ensemble des Mollusques gastéropodes des terrains crétacés.

(Annales *des Sciences naturelles*, t. XIX, 1843.)

Avant les recherches de l'auteur, on connaissait environ 80 espèces de Gastéropodes des terrains crétacés; il en a décrit et figuré 325, sur lesquelles 250 sont nouvelles. Les généralités de son mémoire ont pour base la répartition bien constatée au sein des couches terrestres de ces espèces, dont 81 se trouvent dans l'étage néocomien, 9 dans l'étage aptien, 77 dans l'étage albien, 134 dans l'étage turonien ou craie chloritée et 24 dans l'étage sénonien; presque toutes étant spéciales à leur étage particulier.

Dans un chapitre consacré aux rapports des caractères zoologiques des Gastéropodes avec les différentes époques géologiques où ils ont vécu, M. d'Orbigny compare successivement la série des genres, et de la combinaison des faits, tire de nombreuses conclusions. L'une des principales est que, pris dans leur ensemble, les Gastéropodes ont, suivant l'ordre chronologique des faunes propres aux étages, marché du simple au composé, comme si la nature se multipliait de plus en plus, en approchant de nous.

Le chapitre des considérations géologico-géographiques renferme beaucoup de faits qui, comparés à

l'ensemble des Céphalopodes et à la circonscription des mers aux différentes époques, donnent à l'auteur de nombreux résultats que le cadre de cette notice ne permet pas d'énumérer.

36. — 1843.

Quelques considérations sur la station normale des animaux mollusques bivalves, présentées à l'Académie des sciences, le 6 mars 1843.

(Annales *des Sciences naturelles*, t. XIX.)

L'auteur fait remarquer que les conchyliologistes ne sont point d'accord sur le mode de représentation d'une coquille bivalve; que l'arbitraire de ce mode de représentation, conservé jusqu'à présent, est très-préjudiciable aux sciences d'application. Qu'un géologue cherche, par exemple, à comparer la position dans laquelle il rencontre, au sein des couches terrestres, les corps organisés, et notamment les Acéphales, afin de s'assurer si ces êtres sont dans leur état normal, ou s'ils sont roulés, et que, dans ce but, il consulte des ouvrages où les coquilles sont représentées dans une position contre nature... qu'en conclura-t-il? Il en conclura qu'elles ont été remaniées, tandis qu'elles seront en effet dans leur état normal. M. d'Orbigny tire de ce fait la conséquence que la manière de représenter une coquille n'est rien moins qu'indifférente, et que le zoologiste doit indispensablement figurer les êtres dans leur position normale, afin de donner aux géologues des points de comparaison.

L'auteur entre ensuite dans une série de considérations sur la station comparative des Acéphales; il croit qué les Bivalves ont, comme les poissons, deux stations normales.

En effet, la station normale des coquilles d'Acéphale est verticale, les tubes en haut, la bouche en bas, chez toutes les Bivalves symétriques (les *Venus*, les *Pholades*);

Tandis qu'elle est horizontale, sur le côté, comme chez les Pleuronectes, la bouche d'un côté, le siphon anal de l'autre, dans les coquilles non symétriques libres ou fixes (les Huîtres, les Peignes, etc.).

37. — 1843.

Note sur les traces de remaniements au sein des couches de gault, ou terrain albien, de France et de Savoie.

(Bulletin *de la Société géologique*, t. XIV, 1843.)

Après avoir cherché à rendre compte des phénomènes qui accompagnent un remaniement, l'auteur se résume ainsi : Chaque fois qu'une couche sera tranquillement déposée, les coquilles fossiles seront remplies de matières identiques aux couches qu'elles renferment, tandis que, lorsqu'il y a remaniement à l'état fossile, les coquilles seront remplies de matières différentes des matériaux où elles sont maintenant renfermées par lits.

Il examine successivement l'étage albien des Ardennes et de la Meuse, de la Savoie, de Vissant (Pas-de-Calais), de la perte du Rhône (Ain), de Clansayes (Drôme), de Clar (Basses-Alpes), de l'Aube et de la Haute-Marne, et croit trouver partout des traces de remaniement ; fait dont il tire les conclusion suivantes :

1° L'étage albien est en France généralement morcelé ; il n'offre, le plus souvent, que des lambeaux restreints ;

2° Il a souffert de nombreuses perturbations postérieurement à son dépôt, puisque les coquilles qu'il renferme sont ordinairement remaniées et paraissent dépendre de couches détruites, dont les restes

plus durs ont été charriés et déposés par lits dans des couches formées de matières différentes;

3° L'auteur a dit ailleurs que les bassins crétacés pyrénéens et la Touraine n'avaient en rien participé au dépôt des terrains albiens, mais qu'ils avaient dû s'affaisser par suite d'une dislocation au commencement de la craie chloritée ou étage cénomanien, puisque les couches les plus inférieures de ce dernier étage se sont partout déposées dans ces bassins. L'étude des faunes et les déductions qu'on en peut tirer fourniraient donc la preuve d'une grande dislocation des bassins pyrénéen et de la Loire; l'effet de ces dislocations étant marqué sur l'étage albien par les nombreux remaniements des fossiles. Ceci corroborerait deux grands faits géologiques, dont l'un serait la dépendance et le complément nécessaire de l'autre.

38. — 1844.

Recherches sur les lois qui président à la distribution géographique des mollusques marins côtiers, lu à l'Académie des sciences le 18 novembre 1844.

(Introduction *aux Mollusques de l'Amérique méridionale.*)

L'auteur cherche d'abord à mettre en relief l'importance des études faites sur la distribution géographique des Mollusques côtiers, comme application à la Paléontologie générale. C'est, en effet, dans les lois qui président aujourd'hui à la distribution géographique des êtres, qu'on doit logiquement chercher, par la comparaison, des lumières sur l'animalisation qui s'est succédé à la surface du globe, à toutes les périodes géologiques, afin de mettre des faits irrécusables à la place de théories hasardées.

Il choisit, pour théâtre de ses observations, l'Amérique méridionale, où il a séjourné huit années. D'abord, croyant à priori, que la configuration de ce continent, par rapport à la latitude, aux pentes abruptes ou très-prolongées de ces côtes, aux courants généraux qui les baignent, doit avoir une immense inflence sur cette question, il fait ressortir les caractères qui distinguent cette partie du monde, en s'aidant, pour les courants, de l'importante carte du *mouvement des eaux* de M. Duperrey, sans laquelle il n'aurait pas pu expliquer l'anomalie de quelques faits. Il présente, dans un tableau, le nom et l'habitat de 362 espèces de Mollusques côtiers, qui, divisées suivant qu'elles appartiennent à l'un des deux Océans, donnent 156 espèces propres à l'océan Atlantique, 205 propres au Grand-Océan, et 1 seule commune aux deux mers.

Il examine séparément les faunes locales de l'océan Atlantique et du Grand-Océan. Il trouve, pour le premier, que les îles Malouines ont une faune spéciale, que la faune des régions tempérées est plus nombreuse que la faune des régions chaudes, et que chacune de ces régions possède quatre à six fois plus d'espèces propres que d'espèces communes. Le Grand-Océan lui offre des résultats identiques relativement au nombre des espèces propres et des espèces communes aux régions chaudes et tempérées; mais les courants y ont plus d'action que la température même sur la répartition des espèces et sur la séparation des faunes locales.

Ses études de l'influence due à la configuration orographique des côtes sur la composition zoologique des faunes respectives qui les habitent, le conduisent aux résultats suivants: sur quatre-vingt-quinze genres cités, cinquante, ou beaucoup plus de la moitié, ne se trouvent que d'un côté à la fois, tandis que quarante-cinq seulement sont communs aux deux mers. Il en conclut que la configuration des côtes sur les deux versants de l'Amérique méridionale, les unes abruptes du côté du Grand-Océan, les autres en pente douce du côté de l'océan Atlantique, ont une plus grande influence sur l'ensemble que le

parallélisme des zones de latitude, que traversent également les faunes locales des deux océans.

Dans un quatrième chapitre, consacré aux déductions générales et aux conclusions, il envisage séparément l'action des courants, de la température et de la configuration orographique.

Les courants généraux tendent, par leur action incessante, à répandre, sur tous les points où ils passent, les Mollusques qui peuvent supporter une grande différence de température. En effet, dans l'océan Atlantique, douze espèces s'étendent sur 19 degrés, et, dans le Grand-Océan, quinze espèces vivent sur 22 degrés en latitude, en traversant plusieurs zones différentes de chaleur, et cessent d'exister aux dernières limites septentrionales des courants, comme on le voit au Brésil et au nord de Callao (Pérou). Ainsi, l'on doit, sans aucun doute, attribuer aux courants généraux cette influence d'inégale valeur, qui porte les Mollusques côtiers des régions froides dans l'océan Atlantique, jusqu'au tropique seulement, et dans le Grand-Océan, jusqu'à 11 degrés plus au nord.

Il trouve, pour les courants, deux actions contraires. Par leur continuelle action, les courants tendent évidemment à répandre les Mollusques côtiers en dehors de leurs limites naturelles de latitude; mais, lorsqu'ils s'éloignent du continent, comme aux Malouines, lorsqu'ils doublent un cap avancé vers le pôle, comme au cap Horn, ou encore lorsqu'ils abandonnent brusquement les côtes, sous des régions chaudes, comme ils le font à Payta, on leur doit alors l'isolement des faunes locales.

La température a pour effet de cantonner les espèces en des limites plus ou moins restreintes. La preuve en est dans le nombre des Mollusques propres aux diverses zones de chaleur parcourues par les courants généraux, et surtout dans la différence subite qu'on remarque entre la composition des faunes locales de Payta et celle des parties situées au nord de Rio-Janeiro. En effet, dès que l'action des courants cesse de se faire sentir, la température reprend de suite toute son influence, et l'on voit apparaître une faune spéciale aux régions chaudes.

La configuration orographique des côtes est marquée par les formes zoologiques différentes qu'on remarque entre les deux océans; en effet, indépendamment des chiffres des genres dont on a parlé, il est facile de se convaincre que les genres qui dominent dans le Grand-Océan vivent principalement sur les rochers, tandis que ceux de l'océan Atlantique qui manquent au versant occidental, habitent seulement les fonds de sable. On reconnaît que la différence de configuration orographique du littoral des deux océans qui baignent l'Amérique méridionale exerce, par les conditions d'existence plus ou moins favorables qu'elle offre aux Mollusques côtiers, suivant leurs genres, une immense influence sur la composition zoologique des faunes qui les habitent.

M. d'Orbigny déduit des faits observés les conclusions suivantes, qui s'appliquent immédiatement aux faunes des terrains tertiaires :

1° Deux mers voisines, communiquant entre elles, mais séparées seulement par un cap avancé vers le pôle, peuvent avoir leurs faunes distinctes;

2° Il peut exister, en même temps, par la seule action de la température dans le même océan et sur le même continent, des faunes distinctes, suivant les diverses zones de température;

3° Sous la même zone de température, sur des côtes voisines d'un même continent, les courants peuvent déterminer des faunes particulières;

4° Une faune distincte de la faune du continent le plus voisin peut exister sur un archipel, lorsque les courants viennent l'isoler;

5° Des faunes distinctes, ou du moins très-différentes entre elles, peuvent se montrer sur des côtes voisines, par la seule action de la configuration orographique;

6° Lorsqu'on trouve les mêmes espèces sur une immense étendue en latitude, dans un même bassin, les courants en seront la cause;

7° Les espèces identiques entre deux bassins voisins annoncent des communications directes entre eux.

L'auteur termine par une dernière comparaison paléontologique. Il a dit qu'à l'exception d'une espèce commune aux deux mers américaines, toutes les autres étaient, dans la faune actuelle, propres soit à l'océan Atlantique, soit au Grand-Océan, et que l'ensemble des genres était très-différent dans les deux mers. La comparaison de ces résultats avec les déductions tirées de l'ensemble des coquilles fossiles des terrains tertiaires les plus inférieurs de l'Amérique méridionale, prouve que ces derniers, tout en différant spécifiquement, sont néanmoins, dans les mêmes conditions géographiques que la faune actuelle. Ne pourrait-on pas en conclure qu'à l'époque où se formaient ces terrains tertiaires, les courants, la conformation orographique avaient les mêmes effets qu'aujourd'hui. Dès lors, il serait permis de croire que la Cordilière avait, à cette époque géologique, assez de relief pour former, sur une vaste échelle, une barrière entre les deux mers; et que, depuis cette époque, le continent méridional n'a pas changé de forme.

39. — 1844.

Paléontologie du voyage de M. Hommaire de Hell dans les steppes de la mer Caspienne, le Caucase et la Crimée.

(In-8°, avec 5 planches in-folio.)

Dans ce travail, M. d'Orbigny décrit beaucoup de faits nouveaux sur les fossiles recueillis par M. Hommaire de Hell pendant son voyage. Ces fossiles appartiennent à divers âges géologiques qui divisions au travail de l'auteur.

Les fossiles jurassiques qu'il étudie d'abord sont décrits et comparés aux espèces françaises dont l'âge est bien constaté. Cette comparaison amène l'auteur à reconnaître que ces fossiles jurassiques dépendent des étages callovien et oxfordien, si développés en France, en Angleterre, et dans la Russie septentrionale.

Faite sous le même point de vue, l'étude des coquilles fossiles des terrains crétacés conduit l'auteur à conclure que ces espèces dépendent des deux étages turonien et sénonien. Comme les couches qui composent ces étages reposent sur les étages jurassiques précédents, il en résulte qu'il manque, entre les deux, sur ce point, six étages, se succédant régulièrement en France et en Angleterre. Ce fait de lacune, analogue à ce qu'on trouve dans le reste de la Russie, démontre l'insuffisance de la seule superposition pour la détermination exacte de l'âge géologique d'un étage, et, de l'autre, l'importance des caractères zoologiques dans cette même détermination.

Les fossiles des terrains tertiaires sont beaucoup plus nombreux. L'auteur en décrit et en figure 46 espèces. Il résulte de la comparaison qu'il en fait avec ce qu'on connaît sur les autres points de l'Europe, que le bassin de la Bessarabie et celui de la Podolie renferment une faune presque spéciale, par lui rapportée à l'âge des faluns de la Touraine et des environs de Bordeaux.

40. — 1844.

Paléontologie des terrains secondaires et tertiaires de la Russie d'Europe et des montagnes de l'Oural.

(In-4° avec 16 planches. *Géologie de la Russie et de l'Oural*, de MM. Murchison, de Verneuil et de Keyserling.)

MM. Murchison, de Verneuil et de Keyserling ayant prié M. d'Orbigny de se charger, dans leur important ouvrage sur la Russie, de l'examen, de la description et des déductions générales relatives aux fossiles d'une partie de leur voyage, l'auteur en a étudié successivement les fossiles jurassiques, crétacés et tertiaires.

Dans un premier chapitre sur le système jurassique, l'auteur décrit avec beaucoup de détails et figure successivement sept espèces de Bélemnites, dix-neuf espèces d'Ammonites, treize espèces de Gastéropodes, soixante espèces de Lamellibranches et de Brachiopodes. La comparaison qu'il fait, ensuite, de ces espèces avec leurs identiques en France et en Angleterre le porte à conclure que sur les quatre-vingt-dix-huit espèces qui ont fait l'objet de son travail :

1° Vingt se sont toujours rencontrées en France et en Angleterre dans l'étage callovien ou oxfordien inférieur de Dives (Calvados), de Pizieux (Sarthe), de Kelloway en Angleterre, etc.;

2° Douze espèces se sont rencontrées en France et en Angleterre, dans l'étage oxfordien.

Les deux étages sont presque partout superposés en Russie, comme en France et en Angleterre. L'auteur en conclut que les fossiles jurassiques de Russie dépendent seulement de ces deux âges. Alors il manquerait en Russie, au-dessous de ces âges jurassiques, les deux étages triasiques et les cinq étages inférieurs des terrains jurassiques sinémurien, liasien, toarcien, bajocien et bathonièn, c'est-à-dire sept étages qui, partout ailleurs, en France et en Angleterre, sont intermédiaires entre l'étage permien et l'étage callovien. En dessus, il manquerait encore huit étages, dont trois jurassiques et cinq crétacés, pour arriver aux premiers âges superposés : l'étage sénonien ou la craie blanche. C'est ici encore l'un des faits connus les plus propres à prouver l'insuffisance de la superposition seule pour la détermination de l'âge d'un étage, et, au contraire, l'importance des caractères zoologiques pour cette détermination rigoureuse.

Un second chapitre, relatif aux fossiles du système crétacé, contient la description et les figures d'un grand nombre d'espèces. L'auteur les compare, dans un tableau, aux espèces de France et d'Angleterre dont l'âge est bien déterminé, et arrive à conclure que toutes ces espèces appartiennent, zoologiquement, à l'étage sénonien ou à la craie blanche.

Le troisième chapitre contient les espèces tertiaires que l'auteur regarde comme une dépendance de l'étage falunien ou des faluns de Bordeaux et de la Touraine.

41. — 1845 à 1847.

MOLLUSQUES VIVANTS ET FOSSILES, *ou Description de toutes les espèces de Coquilles et de Mollusques.*

(I[er] volume in-8° de 605 pages, avec 35 planches coloriées.)

Cet ouvrage est destiné à reproduire les animaux de tous les genres connus, de manière à présenter à la fois les caractères zoologiques et anatomiques tirés des organes et des parties solides qui les soutiennent, afin de servir de base aux recherches de Zoologie générale et de Paléontologie comparées.

Le premier volume contient quelques considérations sur l'état actuel des publications relatives aux

Mollusques, que n'offre encore aucun ouvrage général contenant des animaux. L'auteur y indique la marche qu'il veut y suivre; puis il aborde des considérations comparatives sur les *caractères internes et externes des Mollusques, considérés dans leurs rapports et dans leurs fonctions.*

Dans ce chapitre important, il examine successivement :

1° Les formes générales, la consistance et la composition du derme;

2° La *coquille*, considérée comme partie intégrante du derme ;

3° Le mode de formation de la coquille;

4° Son rôle dans l'économie animale ;

5° Ses fonctions ;

6° La forme du corps ;

7° La tête prise dans son ensemble ;

8° Le système nerveux ;

9° Les organes de la vision comparée ;

10° Les organes de l'audition ;

11° Les organes du tact ou du toucher ;

12° Les organes de la locomotion ;

13° La station normale naturelle comparative ;

14° Les organes de préhension;

15° Les organes de la manducation et de la digestion ;

16° Les organes de la circulation ;

17° Les organes de la respiration ;

18° Les organes de la génération ;

19° La reproduction des Mollusques;

20° Le développement de l'embryon dans l'œuf ;

21° Les variations naturelles déterminées par l'accroissement chez les Mollusques ;

22° La période embryonnaire de l'animal;

23° La période d'accroissement de l'animal;

24° La période embryonnaire des coquilles ;

25° La période d'accroissement des coquilles ;

26° La période de dégénérescence, dans l'accroissement des coquilles;

27° Les variations naturelles des coquilles, déterminées par les sexes;

28° Les variations pathologiques des coquilles ;

29° Les variations naturelles des coquilles déterminées par l'influence locale et par les possibilités vitales;

30° Les limites de l'espèce dans les Mollusques;

31° La distribution géographique des Mollusques vivants;

32° La distribution géologique des Mollusques fossiles, dans les couches terrestres.

33° Le niveau d'habitation des Mollusques dans les mers ;

34° La manière de vivre et les habitudes des Mollusques;

35° La nourriture des animaux Mollusques ;

36° Les Mollusques considérés dans leurs rapports utiles ou nuisibles à l'homme.

L'auteur s'occupe ensuite des principes généraux de classification; des causes d'erreur dans la détermination des espèces de coquilles fossiles; de la nomenclature.

En commençant les Céphalopodes, l'auteur traite avec beaucoup de détails de toutes les généralités spéciales à cette classe, relativement aux caractères zoologiques comparés, dans les êtres vivants et dans les fossiles. L'auteur fait ensuite la monographie complète et successive :

Dans la famille des *Octopidæ*, des genres Octopus, Pinnoctopus, Élédone et Cirrhoteuthis;

Dans la famille des *Philonexidæ*, des genres Philonexis et Argonauta;

Dans la famille des *Sepidæ*, des genres Cranchia, Sepioloidea, Sepiola, Rossia et Sepia;

Dans la famille des *Spirulidæ*, des genres Beloptera, Spirulirostra et Spirula;

Dans la famille des *Loligidæ*, des genres Sepioteuthis, Loligo, Teudopsis, Sepioteuthis et Beloteuthis;

Dans la famille des *Loligopsidæ*, des genres Loligopsis, Chiroteuthis et Histioteuthis;

Dans la famille des *Teuthidæ*, des genres Onychoteuthis, Enoploteuthis, Acanthoteuthis, Ommastrephes et Belemnosepia;

Dans la famille des *Belemnitidæ*, des genres Conoteuthis, Belemnitella, Belemnites, Conchorhynchus et Rhynchoteuthis.

Pour donner une idée des réformes auxquelles l'auteur est arrivé dans ces monographies, citons les résumés de deux genres :

Le dépouillement du travail sur le genre Sepia donne, en espèces décrites jusqu'à présent, 89.

En séparant de ce nombre les espèces appartenant à d'autres genres, au nombre de	41	58
Les espèces nominales que la discussion de la synonymie a fait disparaître, au nombre de	17	
Il restera en espèces positives	28	31
En espèces incertaines	3	
Total égal		89

Le dépouillement du travail sur le genre *Belemnites* présente, en noms donnés aux espèces, un total de 305.

En séparant de ce nombre les espèces dépendant d'autres genres, au nombre de	22	219
Les espèces apocryphes au nombre de	9	
Les espèces formant double emploi, par suite d'une révision sévère de la synonymie, des difformités, des altérations dues à la fossilisation, des différences apportées par l'âge et par le sexe, au nombre de	188	
Il reste en espèces positives	56	86
En espèces incertaines	30	
Total égal		305

On voit, par ces exemples pris au hasard dans les monographies, combien des travaux critiques relatifs aux caractères zoologiques rigoureux des espèces vivantes ou fossiles, peuvent simplifier la science et la ramener à des limites réelles.

42. — 1846.

Foraminifères fossiles du bassin de Vienne (Autriche).

(1 vol. in-4°, de 312 pages, avec 21 planches. Publié aux frais du Gouvernement autrichien.)

Généralités. L'auteur a voulu faire de cet ouvrage un traité complet sur la *Classe des Foraminifères.* Il présente d'abord l'historique des recherches relatives aux Foraminifères, en Autriche; puis, il décrit

les couches où M. de Hauer a découvert ces petits êtres. Il compare ensuite toutes les espèces à leurs analogues fossiles dans les couches subapennines de l'Italie, ou vivantes dans la mer Adriatique, et finit par conclure de tous ces rapprochements :

Que sur deux cent vingt-huit espèces observées, trente-trois ou quatorze pour cent se rencontrent simultanément dans l'étage subapennin des environs de Sienne ;

Que vingt-sept espèces ou douze pour cent se trouvent encore vivantes dans l'Adriatique ; résultats qui feraient rapporter ces espèces à l'étage subapennin.

Mais le grand nombre d'espèces spéciales, jointes aux autres fossiles, démontre aussi que les couches inférieures dépendent de l'étage des faluns de Bordeaux et de la Touraine.

Avant d'attaquer les spécialités, l'auteur passe en revue la distribution géologique des Foraminifères, depuis leurs premières traces connues dans les âges du monde jusqu'à présent. Après avoir comparé, sous ce rapport, tous les étages géologiques, il trouve les résumés suivants, pour ce qu'il connaît aujourd'hui :

	Genres.	Espèces.
Terrains paléozoïques	1	1
Terrains jurassiques	5	20
Terrains crétacés	34	280
Terrains tertiaires	56	450
Époque actuelle	68	1000

De ce qui précède, exposé fidèle de nos connaissances actuelles sur les Foraminifères, il résulterait que les espèces, d'abord très-simples de composition, ont commencé à se montrer en petit nombre avec les terrains carbonifères ; qu'elles sont devenues plus nombreuses et plus compliquées de formes avec les terrains jurassiques ; qu'elles le sont bien plus dans les terrains crétacés ; que leur diversité s'est encore considérablement accrue, ainsi que leur nombre, avec les terrains tertiaires ; mais qu'elles n'ont atteint que dans les mers actuelles le maximum de leur développement numérique.

Les formes génériques ont montré la même progression. On a vu, par exemple, un genre paraître et disparaître presque aussitôt, avec les terrains carbonifères ; plusieurs paraître et disparaître avec les terrains jurassiques, crétacés et tertiaires, comme pour caractériser nettement chaque grande époque de l'histoire chronologique de notre globe. En résumé, rien n'est plus remarquable que cette succession rapide et croissante des genres, à mesure que les étages géologiques se rapprochent davantage de nous ; ou, pour mieux dire, cette progression du perfectionnement de ces petits êtres qui, plus que tous les autres, ont marché du simple au composé, dans leurs créations successives.

L'étude spéciale que, depuis vingt-huit années, l'auteur a faite des Foraminifères, l'a intimement convaincu que, dans tous les cas, ils peuvent seuls servir à déterminer sûrement l'âge d'un terrain géologique, lorsqu'on apportera, dans leur comparaison, la précision d'observation indispensable à tout travail consciencieux de zoologie et d'anatomie comparée.

Parmi les Foraminifères vivant actuellement au sein des mers, il trouve, avec les genres qui existent dans les terrains tertiaires, mais contenant un bien plus grand nombre d'espèces, les genres suivants, jusqu'à présent inconnus dans les couches terrestres : *Gromia*, *Rimulina*, *Conulina*, *Vertebralina*, *Candeina*, *Pavonina*, *Robertina*, *Cassidulina*, *Uniloculina* et *Cruciloculina*. Il est facile de s'assurer, par la comparaison des chiffres, que les rapports sont infiniment plus grands entre les faunes ter-

tiaires supérieures et la faune actuelle qu'entre les faunes jurassiques et crétacées ou les faunes crétacées et tertiaires, par exemple.

Les Foraminifères, ainsi que tous les autres animaux, ne sont pas également répartis à la surface du globe. Comme l'auteur l'a dit aux spécialités, certains genres sont propres aux régions chaudes, d'autres aux régions froides, et chaque espèce est généralement cantonnée en des régions spéciales. Après les détails où l'auteur est entré pour chaque genre en particulier, sur la distribution géographique des espèces, il se contentera de donner ici les chiffres de ces espèces, suivant les zones de température.

Zone chaude.	375 espèces.
Zone tempérée	350
Zone froide	75

Il ressort de cette dernière comparaison que les Foraminifères sont d'autant plus nombreux et d'autant plus variés dans leurs formes spécifiques que les mers où ils vivent sont plus chaudes, résultat analogue à celui auquel il est arrivé pour les animaux mollusques.

Spécialités. L'auteur donne les caractères généraux de toutes les divisions d'ordres, de familles, de genres; il décrit et figure deux cent vingt-huit espèces.

45. — 1847.

Considérations zoologiques sur la classe des Mollusques brachiopodes, lues à l'Académie des sciences, le 2 août 1847.

(Annales *des Sciences naturelles*, t. VIII.)

Dans un premier Mémoire, l'auteur a pour but de comparer les caractères zoologiques des Brachiopodes vivants, avec les caractères laissés par les organes internes, sur les parties solides des espèces fossiles. Il fait l'historique des travaux publiés, parmi lesquels figurent en première ligne les recherches de M. Richard Owen. L'auteur passe en revue tous les organes qui peuvent laisser des traces sur les êtres fossiles. En voici quelques extraits :

En s'occupant des *bras*, il trouve qu'il y a des genres pourvus de bras libres extensibles, d'autres de bras fixes, non extensibles, et des genres sans bras.

Les bras libres extensibles, chez la *Lingula*, sont fixés au corps, et ne sont point, dans l'intérieur des valves, soutenus par des appendices testacés. Ils ne laissent, dans l'intérieur de la coquille, aucunes traces auxquelles on puisse les reconnaître sur les genres perdus. Ce fait autoriserait à croire que les genres fossiles comprimés comme les Lingula, et sans traces de support des bras, devaient avoir la même organisation (les genres *Obolus*, *Productus*, *Chonetes*, *Leptena*, *Orthis* et *Strophomena*).

Chez le *Terebratula psittacea*, les bras libres sont soutenus, en dedans de la coquille, par deux longues apophyses testacées, libres à leur extrémité. L'auteur, en poursuivant ses recherches, a successivement découvert les mêmes apophyses des bras charnus libres chez les genres *Hemithiris*, *Rhynchonella*, *Strigocephalus*, *Porambonites*, *Uncites*, *Atrypa* et *Pentamerus*. Ces apophyses même sont peu variables, suivant les genres que d'autres caractères font adopter. Dans le genre *Hemithiris*, qui renferme le *T. psittacea*, chez les *Rhynchonella*, les *Uncites*, les *Atrypa*, elles sont, en tout, identiques de forme, quoique ces coquilles soient les unes libres, les autres fixes. En résumé, l'auteur raisonnant par analogie, pense, d'après la présence de l'apophyse particulière et si caractérisée, destinée à supporter

les bras libres, que tous les genres fossiles qu'il a cités avaient des bras charnus, extensibles, analogues à ceux du *T. psittacea*.

Chez les *Terebratula chilensis vitrea* et *Caput Medusæ*, les bras ne sont pas libres, forment plusieurs coudes pourvus de longs cils, et sont soutenus soit par une charpente testacée, plusieurs fois coudée, soit par un appareil en anneau médian que soutiennent, à leur tour, deux tiges courtes. A la charpente osseuse des *Magas*, pourvue d'une grande crête médiane à la petite valve, l'auteur a, en effet, reconnu qu'ils devaient avoir des bras coudés. Il en est de même de la crête interne et de l'apophyse non arquée qui part de la base de la charnière, dans ses genres *Terebrirostra* et *Fissirostra*. Si l'analogie l'autorise à croire que toutes les espèces fossiles des véritables Térébratules ou des genres *Terebratella* et *Terebratulina*, dont il a étudié comparativement des espèces vivantes et des espèces fossiles, avaient des bras analogues, il croit pouvoir établir encore, par la forme des apophyses, que les genres *Terebrirostra* et *Fissirostra*, dont on n'a que des espèces fossiles, avaient des bras de même forme.

Les bras spiraux soutenus par une charpente testacée spirale existent seulement chez des genres fossiles dont le type est le *Spirifer*; c'est une modification perdue pour la zoologie actuelle.

On voit, en résumé, que, dans presque toutes les circonstances, on peut, sur les nombreux Brachiopodes enfouis dans les couches terrestres, reconnaître, à la disposition des apophyses ou autres saillies testacées internes, 1° s'ils avaient des bras; 2° quelle était la nature de ces bras; 3° enfin s'ils appartenaient aux genres encore existants, ou bien s'ils doivent constituer de nouvelles coupes génériques.

Il existe des genres sans bras, comme les *Thecidea* et les *Megathiris*, où les bras sont remplacés par des ramifications spéciales du manteau, dont les bords sont pourvus de cirrhes inégaux contractiles, s'étendant entre les valves, de manière à y laisser des ramifications remarquables.

En comparant ces deux genres vivants avec les genres pourvus de bras, on voit qu'ils ont le même mode de respiration; que le manteau de la valve creuse est identique, et que, d'après tous leurs caractères zoologiques et conchyliologiques, ils ne peuvent être séparés. Les bras y sont pourtant remplacés, sur la petite valve, par les bords lobés et épaissis du manteau, pourvus de cirrhes charnus. Quand on compare les caractères des *Thécidées*, des *Megathiris*, dépourvus de bras, ou même des *Crania* qui en sont munis, à toute une série de genres perdus, ballottés par les auteurs dans les diverses séries zoologiques, on voit qu'on peut encore joindre à ces deux genres sans bras les genres *Hippurites*, *Radiolites*, *Caprina*, *Caprinella*, *Caprinula* et *Caprotina*, que des considérations d'une autre nature, relatives au manteau, autorisent à placer non loin des Thécidées et des Megathiris. Il en résulte que le nombre des genres dépourvus de bras est assez élevé, sans que, pourtant, avant ce travail, on en ait signalé un seul.

Après beaucoup de recherches comparatives, sur les fonctions et sur la forme du manteau des Brachiopodes, ici l'organe de la respiration, l'auteur est amené successivement à trouver, dans les perforations de la coquille des Térébratules, une explication des perforations des Productus. Les légères ramifications laissées sur le limbe de la coquille par les cils du manteau chez les *Thecidea*, le conduisent à expliquer ces ramifications plus larges et plus marquées des *Radiolites*, et enfin il en vient naturellement à reconnaître l'usage de ces singuliers canaux de la valve supérieure des *Hippurites*, des *Caprina*, et les canaux des deux valves des *Caprinella* et *Caprinula*.

En se résumant sur les caractères zoologiques, et sur les fonctions déduites du développement et de la forme des bords du manteau, procédant du connu à l'inconnu, l'auteur est arrivé à reconnaître que,

d'abord simplement cilié sur ses bords chez les Térébratules, cet organe prend un développement d'autant plus grand que les bras des genres deviennent plus incomplets, et que, chez les genres dépourvus de bras, il devient l'organe le plus compliqué, et celui qui occupe le plus de place dans l'ensemble. Le manteau, dans cette série animale, est donc, avec les bras, l'organe le plus important. Il est le siége de la respiration; mais, en lui voyant prendre un développement d'autant plus grand que les bras perdent davantage de leur perfection, ne pourrait-on pas croire encore qu'il sert à entr'ouvrir les valves chez des coquilles dépourvues de ligament, et remplace, dès lors, cet agent mécanique, chargé, chez les autres bivalves, de contre-balancer l'effort des muscles? M. Owen a pensé qu'une partie des fonctions des bras pouvait s'expliquer ainsi.

Il ne serait donc plus extraordinaire que les cils du manteau, toujours placés au bord des valves, fussent appelés à remplir ces fonctions, surtout lorsque les bras manquent tout à fait, et qu'aucun autre organe n'arrive au bord de la coquille. On doit au manteau les perforations à peine visibles du test des Térébratules, qui, chez les *Hippurites*, les *Caprina* et les *Caprinella*, forment ces canaux si compliqués et si remarquables de la matière testacée. C'est par les ramifications de ses bords, à peine sensibles chez les Térébratules, plus marquées chez les *Crania* et les *Thecidea*, qu'on arrive graduellement à ces immenses ramifications des bords des Radiolites, et enfin aux cils charnus qui pénètrent dans les canaux intérieurs de la coquille des *Hippurites* et des *Caprinidées*. Là, encore, l'étude comparative des organes chez les êtres vivants et chez les fossiles, et des traces qu'ils laissent sur les parties solides, amène à définir les formes zoologiques des genres perdus, et à restaurer, pour ainsi dire, cette nature morte des temps passés.

L'auteur passe successivement en revue les fonctions des muscles extérieurs, et arrive encore à plusieurs conclusions importantes.

Dans un *second Mémoire* présenté plus tard, à l'Académie des sciences, l'auteur fait l'histoire de tous les travaux sur les Mollusques brachiopodes, depuis Fabius Colonna, en 1616, jusqu'à présent, et se résume comme il suit :

Il résulte de tous ces travaux, les uns seulement anatomiques, excluant les êtres fossiles, et les autres faits seulement sur des coquilles fossiles, qu'aucune comparaison n'a eu lieu rigoureusement des organes des genres vivants, avec les traces de ces organes sur les genres fossiles. On s'étonne, par exemple, de voir que les bras, qui ont déterminé l'établissement des *Brachiopodes* soient presque toujours oubliés, comme s'ils ne devaient passer qu'après les formes extérieures des coquilles. On s'aperçoit encore que le manteau, siége de l'organe de la respiration, qui a laissé, comme l'auteur l'a reconnu, des traces si curieuses dans les coquilles des genres fossiles, n'ait presque jamais été mentionné en dehors des travaux anatomiques de Cuvier et de M. Owen. L'ensemble des êtres vivants et fossiles appartenant à cette série, n'ayant jamais été complétement étudié sous le rapport zoologique, et les formes extérieures ayant, au contraire, presque toujours prévalu dans les classifications actuelles, on peut dire que ces classifications ne sont réellement pas au niveau de la science.

Reconnaître ce qui manquait, ou chercher à remplir cette lacune, n'était pas chose aussi facile. L'immensité des recherches à faire, la difficulté de rassembler les moyens d'études devaient, sans doute, effrayer. Pourvu de nombreux éléments de recherches, l'auteur a voulu reprendre la question comme si rien n'avait été fait. Il a discuté, pour chaque genre en particulier, dans toute la série, la valeur des

caractères zoologiques et conchyliologiques; et après une année d'efforts, il croit être en mesure de donner une classification qu'il est loin de regarder comme parfaite, mais qui aura, du moins, sur les autres, l'avantage d'avoir pour base l'organisation des êtres qu'elle renferme.

L'auteur donne ensuite la classification complète, sur ces nouvelles bases, de tous les genres connus de la classe des Brachiopodes.

44. — 1849 à 1852.

Cours élémentaire de Paléontologie et de Géologie stratigraphiques.

(3 vol. in-18 avec plus de 600 figures.)

Cet ouvrage a pour objet d'appliquer rigoureusement la zoologie spéciale et la zoologie générale, à l'étude des êtres fossiles enfouis dans les couches terrestres. Il résume toutes les recherches de l'auteur, relativement aux êtres vivants considérés dans leurs rapports avec les êtres fossiles. Pour l'auteur, la *Paléontologie* ou l'*histoire des êtres anciens*, embrasse toutes les questions qui se rattachent directement ou indirectement aux animaux qui ont peuplé la terre à toutes les époques du monde animé. Elle embrasse l'ensemble des éléments de zoologie spéciale et raisonnée; elle pose les différentes limites qui doivent être adoptées dans la détermination spécifique, suivant la série animale dont elle s'occupe, en démontrant, par exemple, que ces limites sont d'autant plus restreintes que l'animal, plus parfait, jouit de plus de liberté dans son existence; et, au contraire, d'autant plus larges que l'être, moins libre dans ses mouvements, est plus sédentaire.

Il faut rattacher à la *Paléontologie* toutes les questions de zoologie générale, afin d'arriver, par la connaissance des faits actuels, bien constatés, à reconnaître ce qui s'est passé aux différentes époques géologiques. Elle doit s'occuper de la répartition géographique des êtres terrestres, suivant la circonscription des continents, suivant les limites de latitude, la configuration orographique et les éléments d'existence. Les animaux marins, qui ont joué un bien plus grand rôle aux époques passées, doivent être étudiés avec plus de soin. C'est, en effet, d'après leur répartition sur les côtes, au sein des mers, d'après leurs limites d'habitation en latitude, d'après les lois qui président à leur distribution géographique, eu égard aux courants généraux, aux affluents terrestres, d'après leur manière de vivre exclusivement sur les côtes rocailleuses, sur les baies de sable, sur la vase, dans les eaux douces, saumâtres ou salées, à diverses profondeurs sur les côtes, ou enfin seulement au milieu des océans, qu'on pourra, par des comparaisons scrupuleuses, reconnaître avec quelque certitude, quelles ont été les circonstances d'existence des êtres éteints, suivant les lieux où ils se trouvent aujourd'hui.

En résumé, l'application rigoureuse de la zoologie spéciale et générale à la géologie des couches de sédiment qui composent l'écorce terrestre, conduit à reconnaître que ces couches forment des étages distincts, superposés et caractérisés, chacun, par une faune particulière; que chaque faune a ses limites certaines et positives, et que la présence d'un nombre plus ou moins considérable d'espèces caractéristiques dans ces étages, peut toujours les faire distinguer sous les différentes formes minéralogiques qu'ils offrent maintenant.

L'ouvrage se compose de quatre parties distinctes. La première, sous le titre d'*Éléments divers*, est consacrée aux éléments de la science, aux explications nécessaires pour fixer le sens qu'on donne aux expressions employées en Paléontologie, à la définition des termes généraux relatifs aux corps fossiles, à leur état de conservation, à leur transformation organique, aux substances minérales qui concourent à leur pétrification, et enfin aux divers procédés de fossilisation.

La seconde partie est consacrée aux *Éléments stratigraphiques*, c'est-à-dire à tout ce qui concerne la formation des couches terrestres et les conditions si variées dans lesquelles les corps organisés s'y sont déposés. Regardant ces notions comme la base des études propres aux couches sédimentaires du globe, l'auteur a fait de longues recherches sur les causes actuelles, qui, seules, peuvent expliquer beaucoup des faits passés. Il s'occupe donc de la provenancc des sédiments, de leur répartition dans les mers, suivant la forme orographique des côtes, la tranquillité ou l'agitation des eaux mues par les marées, les vents et les courants. On voit comment les animaux morts y sont répartis, selon leur densité ou leur nature flottante ; quelle est la distribution géographique et isotherme des êtres à l'état de vie, eu égard aux influences de la température, des courants et de la zone de profondeur. Il fait les mêmes recherches pour les sédiments terrestres, afin de fixer sur les limites du mélange des animaux terrcstres et marins. Il arrive ainsi à définir les limites extrêmes des causes actuelles, auxquelles on ne peut attribuer le relief des montagnes, ni aucun des grands traits des continents et des mers. Passant aux circonstances géologiques, M. d'Orbigny cherche les causes des perturbations ; les effets de ces mouvements sur les couches sédimentaires en voie de formation, sur les couches déjà consolidées, qui nous donnent les reliefs du globe, et enfin ce que sont devenus les corps organisés, dans ces dernières circonstances. Il termine cette partie par les conclusions relatives à la séparation des étages et des faunes spéciales qu'ils renferment, aux moyens de reconnaître ces instants alternatifs de long repos et de hrusque agitation, qui ont déterminé les grandes époques géologiques de la croûte terrestre.

La troisième partie est consacrée aux *Éléments zoologiques*, à l'examen comparatif des caractères que la fossilisation ne fait pas disparaître et qui sont toujours à la disposition du géologue. L'auteur suit, dans l'ordre zoologique, la série des êtres connus à l'état fossile, en indiquant les caractères propres à chaque genre, l'instant d'apparition des espèces de ce genre, l'époque de leur maximum de développement, et, enfin, l'instant où, d'après les connaissances actuelles, elles ont cessé d'exister. Il cite les espèces les plus caractéristiques de tous les étages qui composent l'écorce de notre globe, en ne s'appuyant jamais que sur des faits certains, et dont il a pu vérifier l'exactitude.

La quatrième partie contient l'*Application des éléments stratigraphiques et zoologiques*, à la classification des couches sédimentaires de la terre et aux grandes questions qui se rattachent directement ou indirectement à l'histoire chronologique des corps organisés. L'auteur suit l'ordre de succession des étages géologiques, depuis la première animalisation du globe jusqu'à l'époque actuelle. Chacune de ces époques est discutée :

1° Dans sa synonymie ;

2° Dans son extension géographique, pour démontrer qu'elle n'est pas un accident local, mais bien une époque générale à la surface de la terre ;

3° Dans sa stratification générale et spéciale de la France ;

4° Dans sa composition minéralogique comparée ;

5° Dans les déductions qu'on peut tirer de la nature première des sédiments dont se composent les couches, afin de reconnaître, par les corps flottants, les points littoraux ; par d'autres caractères, les dépôts sous-marins, côtiers ou pélagiens, formés sous l'influence des courants ou du repos des eaux, de manière à retrouver, pour ainsi dire, les anciennes limites des mers géologiques et les différents genres d'influences locales auxquelles ces mers étaient soumises ;

6° Enfin dans ses caractères paléontologiques spéciaux. Il indique la faune spéciale, les caractères différentiels qui la distinguent des faunes antérieures et postérieures déterminées par les formes animales éteintes et par celles qui se montrent pour la première fois ; les moyens de la distinguer sous toutes ses formes minéralogiques, et sous ses différents aspects de dépôts littoraux, côtiers ou pélagiens.

On conçoit qu'il n'est, pour ainsi dire, pas possible d'analyser cet ouvrage, rédigé de la manière la plus concise. L'indication de quelques-uns des sujets traités pourra, néanmoins, donner une idée de l'ensemble du travail.

Dans les Éléments divers de la première partie, l'auteur définit ce qu'il entend par *fossile*. Il regarde comme tels tous corps ou vestiges de corps organisés enfouis naturellement dans les couches terrestres, et se trouvant, aujourd'hui, en dehors des conditions normales et actuelles d'existence. Il explique ensuite ce qu'il entend par fossiles identiques, fossiles analogues, fossiles perdus ou détruits ; par fossiles terrestres, fluviatiles, marins ; par empreintes organiques, empreintes physiologiques et empreintes physiques.

Dans la seconde partie, l'auteur s'occupe de la distribution des animaux morts dans les mers. L'étude des corps flottants, toujours déposés sur le littoral, l'amène à des résultats curieux, comparés aux couches géologiques. Il voit où vont les êtres dans les diverses circonstances. La distribution isotherme et géographique des êtres marins l'amène encore à des résultats divers, suivant les courants, la température, la configuration des côtes et la zone de profondeur des mers.

Il soumet les animaux terrestres aux mêmes comparaisons, et termine par les limites du mélange des animaux terrestres et marins.

Un chapitre est consacré aux effets des perturbations géologiques sur les faunes terrestres et marines, et aux effets de ces mêmes perturbations sur les corps organisés, contenus à l'état fossile, dans les couches consolidées du globe.

Arrivé aux éléments zoologiques (troisième partie), l'auteur traite successivement, des classes des animaux vertébrés, des animaux annelés, des animaux mollusques et des animaux rayonnés.

Ce qu'il dit des Mammifères peut donner une idée de la manière dont toutes les classes zoologiques sont traitées. Après avoir passé en revue tous les ordres, toutes les familles, tous les genres connus à l'état fossile, l'auteur résume les données partielles dans un tableau de la *répartition des genres et des espèces à la surface du globe, depuis le commencement de l'animalisation jusqu'à l'époque actuelle.* Ce tableau démontre, qu'à l'exception de deux genres douteux, l'ensemble des Mammifères manque dans les quatre premiers terrains géologiques du monde, et que tous apparaissent dans les terrains tertiaires. On y voit encore que les formes génériques qui, à chacun de ces étages tertiaires, ont cessé d'exister, sont souvent en nombre supérieur aux genres qui se sont conservés jusqu'à nos jours. Ainsi, progression croissante de l'ensemble d'un côté ; et de l'autre, des formes animales éteintes dans les âges géologiques, et complétement inconnues dans la faune actuelle.

La comparaison des ordres entre eux, relativement à leur instant d'apparition, amène à cette conclusion, que les *pachydermes* et les *édentés* sont, maintenant, dans une période décroissante, puisque le maximum de leur développement générique a lieu dans les couches géologiques, tandis que tous les autres ordres sont, au contraire, en voie croissante de développement générique.

Des déductions climatologiques comparées amèneraient à conclure, qu'à l'époque où les singes fossiles vivaient en Angleterre et en France, où les éléphants, les hippopotames, les rhinocéros, les tapirs, les girafes, aujourd'hui propres aux régions tropicales, couvraient la France, l'Angleterre, la Suisse, l'Allemagne, et jusqu'à la Russie, la température de ces régions était infiniment plus élevée qu'aujourd'hui et qu'elle devait égaler la température des tropiques. De plus, on doit croire que sous une telle température, ces pays étaient couverts de tout ce luxe actuel de végétation propre à la zone torride ; car, sans cela, ces animaux n'auraient pas pu exister.

Après des déductions géographiques comparées, l'auteur se sert des genres comme pouvant donner, dans l'état actuel des connaissances stratigraphiques, des *caractères positifs* et *négatifs* d'application à la reconnaissance des époques géologiques du monde.

45. — 1849 et 1850.

Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés, faisant suite au Cours élémentaire de Paléontologie et de Géologie stratigraphiques.

Ouvrage contenant 18,000 espèces.

(3 vol. in-18 de plus de 400 pages.)

En publiant un cours élémentaire de Paléontologie et de Géologie stratigraphiques, l'auteur avait besoin de faire reposer toutes ses déductions, toutes ses considérations générales, enfin toutes les bases fondamentales de ces deux sciences, sur un nombre considérable de faits vérifiés, destinés à répondre à tous les doutes, à toutes les objections qu'on ne cesse d'élever contre une nouvelle manière d'envisager une science. En publiant le Prodrome, l'auteur n'a donc pas eu en vue de décrire des espèces, mais bien de donner, sur toutes les questions de zoologie stratigraphique, les preuves de toutes ses assertions. Le *Cours*, en effet, renferme les conclusions; le *Prodrome*, l'indication des pièces justificatives. Ce sont deux ouvrages qui n'en font réellement qu'un seul, un tout divisé en plusieurs parties.

Tel est le but qui a soutenu l'auteur dans un travail aussi fastidieux et aussi considérable que celui de faire entrer dans ce cadre, sur les *animaux mollusques et rayonnés*, tous les documents bien constatés faisant maintenant partie du domaine de la science, ou pour mieux dire, plus des *trois quarts des espèces d'animaux fossiles connus* jusqu'à ce jour.

Il reste à esquisser le tableau de la science paléontologique et des difficultés que l'auteur a dû vaincre pour ramener à leur juste valeur les documents épars dans les auteurs. S'il ne s'était agi, en effet, que de réunir des matériaux disséminés, de les grouper et d'en tirer les conséquences, ce n'eût été qu'une œuvre de patience, une simple compilation ; mais, comme l'auteur l'a déjà dit ailleurs,

il règne, dans les publications sur les fossiles, un chaos inextricable. D'abord, bien que les *animaux fossiles dépendent de la zoologie*, il est à remarquer que les zoologistes et les géologues en ont, presque toujours, fait l'objet de deux sciences distinctes restées, pour ainsi dire, isolées. Beaucoup de naturalistes se sont livrés, sur les genres et sur les espèces vivantes, à des travaux très-multipliés, sans s'inquiéter des descriptions simultanées des géologues ou des paléontologistes relativement aux espèces fossiles. De leur côté, les paléontologistes décrivaient, le plus souvent, des genres et des espèces fossiles, en restant étrangers aux travaux des zoologistes ou des conchyliologistes; aussi, chacun de son côté a-t-il formé des genres ou nommé des espèces, sans être préalablement au courant de ce qui existait. Il en est résulté que la même forme zoologique de genre a reçu plusieurs noms distincts, ou que la même dénomination spécifique a été appliquée à plusieurs êtres bien différents les uns des autres. Les ouvrages spéciaux de Paléontologie ne sont pas plus complets. Dès les premières comparaisons, l'on s'aperçoit que cette multitude de renseignements disséminés dans un nombre considérable d'ouvrages, de mémoires et de notices écrits dans toutes les langues, ont été faits sans unité de plan ni de principes; qu'ils renferment un grand nombre d'erreurs zoologiques et géologiques. Les erreurs de déterminations géologiques, en effet, deviennent d'autant plus faciles à commettre que les espèces fossiles sont décrites quelquefois par des zoologistes peu au courant de la géologie. D'un autre côté, les erreurs de déterminations zoologiques compliquent d'autant plus la question, que les genres et les espèces présentent des caractères difficiles à saisir, et que l'application des genres ou la création des espèces provient souvent d'un géologue qui n'a pas fait de la zoologie l'objet de ses études spéciales. Cet ouvrage est donc le résultat d'une discussion sérieuse de tous les faits partiels certains, reconnus dans l'état actuel de la zoologie fossile.

Un mot seulement sur la nomenclature de l'espèce donnera une idée du travail exécuté par l'auteur.

Pour arriver à savoir quel nom doit rester à l'espèce, l'application de l'ancienneté de date n'était pas une opération aussi facile qu'on pourrait le croire au premier abord. Comment, en effet, en avoir la certitude? C'est en commençant, avant tout, par rassembler tous les documents épars, et par les classer de manière à pouvoir s'en servir facilement, comme moyen de vérification. Ce travail a été entrepris en 1835; et malgré l'immensité des recherches, l'auteur l'a continué jusqu'à ce jour. Il a réuni successivement, toutes les données de la *zoologie vivante*, relatives aux animaux mollusques et rayonnés, depuis l'établissement des genres et des espèces, jusqu'à présent; il a rassemblé toutes les espèces renfermées dans les ouvrages de Géologie et de Paléontologie, publiés dans toutes les parties du monde. Enfin, après un travail de quatorze années, l'auteur a réussi à rassembler plus de *deux cent mille documents* épars dans les travaux de Zoologie, de Conchyliologie et de Paléontologie, et n'a plus, maintenant, pour être au courant, qu'à suivre les publications journalières. Ce sont ces documents classés suivant une méthode particulière, qui seuls pouvaient donner les moyens de vérification dont il avait besoin pour atteindre son but.

Voici, du reste, comment l'auteur a procédé à cette vérification, qui, seule, était un immense travail. Après avoir discuté géologiquement chaque espèce fossile sous le rapport de son âge chronologique, après l'avoir discutée sous le rapport du genre où elle doit être placée, sous le rapport de ses affinités ou de ses dissemblances zoologiques; après les avoir toutes placées par étages, par classes et par genres, comme on les trouvera dans ce Prodrome, il avait environ *dix-huit mille* espèces positives bien

circonscrites sous les rapports géologique et zoologique. Cette multitude de rectifications de genres, cette multitude de transports d'espèces d'un genre dans un autre, enfin opérées, il s'est demandé comment il pourrait reconnaître les doubles emplois de noms qui devaient nécessairement exister, et le nom qu'il fallait définitivement laisser à l'espèce. Il a reconnu, de suite, qu'il ne pourrait arriver à cette dernière vérification de son travail, ni même commencer à imprimer son ouvrage, avant d'avoir, comme moyen, une table alphabétique complète des genres, des espèces et deleur synonymie. Faire la table alphabétique d'un livre avant son impression n'est pas chose facile, et c'est alors qu'il a cherché quelle disposition des matières pourrait le lui permettre. A cet effet, il a placé chaque étage dans son ordre de superposition et mis un chiffre correspondant. A toutes les espèces qui y sont contenues, il a donné un second numéro d'ordre, et a pu alors former une table avant l'impression de l'ouvrage.

Cette table, une fois terminée et classée, contenait environ quarante mille noms de genres, d'espèces positives et de synonymies. Le premier aperçu fit voir à l'auteur, comme il s'y attendait, un très-grand nombre de noms identiques répétés plusieurs fois dans chaque genre. Il n'était pas rare, en effet, de trouver la même dénomination trois et même jusqu'à quatre fois. C'est alors seulement qu'il a entrevu la tâche difficile et surtout très-fastidieuse qui lui restait à remplir. Il avait, en effet, pour chacun de ces doubles noms, à les confronter dans les ouvrages, afin de savoir s'ils appartenaient à la même espèce ou à des espèces différentes; et, dans ce dernier cas, à voir la date de publication, pour reconnaître lequel, de ces noms identiques, devait rester comme le plus ancien. Si M. d'Orbigny n'avait eu qu'à comparer les espèces fossiles entre elles pour connaître la plus anciennement établie, son travail, quoique long, lui eût paru supportable; mais une autre vérification non moins longue restait encore à faire. Il fallait comparer cette table spéciale aux espèces fossiles, contenant quarante mille noms, à la table générale de deux cent mille noms, contenant tous les documents de la science. En faisant ce travail, il a reconnu que fréquemment le plus ancien nom donné à l'espèce fossile n'était pas encore celui qu'on devait conserver; car il avait été appliqué antérieurement par des zoologistes ou par des conchyliologistes à des espèces vivantes. On entrevoit l'immensité de la tâche que l'auteur s'était donnée. Enfin, après avoir discuté chaque espèce avec tous les documents connus de la science, après avoir donné des noms nouveaux aux espèces qui ne pouvaient plus garder les dénominations doubles qu'elles portaient, il avait au moins acquis la certitude que le nom qui restait devait ne plus être changé à l'avenir.

Le résultat de ce travail a été de ramener tous les matériaux paléontologiques

A l'unité d'étages,

A l'unité de genres,

A l'unité d'espèces,

Et à l'unité de noms d'espèces.

46. — 1850.

Recherches zoologiques sur la marche successive de l'animalisation à la surface du globe, depuis les temps zoologiques les plus anciens jusqu'à l'époque actuelle. (Lues à l'Académie des sciences, le 24 juin 1850.)

Après dix années de recherches et du travail le plus opiniâtre, l'auteur a soumis à l'Académie les résultats définitifs auxquels il est arrivé sur l'ensemble des animaux fossiles connus aujourd'hui ; c'est-à-dire sur l'énorme chiffre de 24,000 espèces contenues dans 1,600 genres différents, appartenant aux quatre grands embranchements des animaux vertébrés, des animaux annelés, des animaux mollusques et des animaux rayonnés.

Pour arriver à démontrer les résultats généraux, il a groupé dans un tableau d'ensemble, comme résumé des recherches partielles, tous les ordres d'animaux, suivant l'instant d'apparition de leurs premiers genres dans les étages terrestres, et celui où ces genres ont atteint leur maximum de développement numérique.

PREMIÈRE NOTICE. — *Instant d'apparition des ordres d'animaux comparés à leur nombre respectif dans les âges du monde.*

En jetant les yeux sur le tableau de la répartition des ordres et des genres d'animaux à la surface du globe terrestre, depuis le commencement de l'animation jusqu'à l'époque actuelle, on y voit d'abord qu'un certain nombre d'ordres existaient avec la première faune, et que ce nombre a constamment augmenté jusqu'à présent dans les âges du monde. Voici, du reste, les chiffres connus aujourd'hui : dans les terrains paléozoïques, les premiers du monde animé, 31 ordres; dans les terrains triasiques, 21 ordres; dans les terrains jurassiques, 41 ordres; dans les terrains crétacés, 41 ordres; dans les terrains tertiaires, 71, et dans la faune actuelle 76 ordres.

Les chiffres précédents démontrent que, pris dans leur ensemble numérique et sans avoir égard à la perfection de leurs organes, les ordres d'animaux sont d'autant plus nombreux qu'ils se rapprochent davantage de notre époque; qu'ils sont, en un mot, dans une progression croissante du nombre, des terrains les plus anciens aux plus modernes, et qu'aujourd'hui les ordres d'animaux sont à leur maximum numérique de développement. Les résultats purement numériques prouveraient donc, pour les ordres, que la multiplicité de formes animales est d'autant plus grande qu'on approche de l'époque actuelle. Il reste maintenant à rechercher si cette multiplicité de formes est en rapport avec la complication et la perfection comparative des organes.

DEUXIÈME NOTICE. — *Périodes croissantes et décroissantes, dans les âges du monde, des ordres d'animaux comparés à l'embranchement auquel ils appartiennent.*

Le tableau montre tout de suite que les ordres peuvent se diviser en deux séries, qui ont suivi dans les âges du monde une marche toute différente.

1° Les ordres dont les genres atteignent leur maximum numérique aux époques géologiques passées, et ne présentent plus aujourd'hui que des nombres inférieurs à celui qu'ils présentaient dans les âges antérieurs : ordres depuis plus ou moins longtemps dans une *période décroissante de développement de formes zoologiques.*

2° Les ordres dont le nombre des genres a toujours été croissant, ou qui, après des variations, se trouvent à leur maximum numérique à l'époque actuelle : ordres toujours dans une *période croissante de développement de formes zoologiques.*

Le nombre comparatif donne, dans la période décroissante, 13 ordres ; dans la période croissante, 64 ordres.

Si l'on oppose ces 13 ordres en voie décroissante aux 64 ordres, au contraire, toujours dans la période croissante de développement de formes zoologiques, on aura la certitude que, relativement au nombre, les ordres de la période décroissante sont en minorité; mais cette minorité, n'ayant jamais été constatée, acquiert une immense importance, puisqu'elle vient déjà modifier les idées sur la marche toujours croissante de l'animalisation sur la terre. Quand on voit, en effet, 13 sur 77, ou plus du sixième de l'ensemble numérique des ordres, se trouver dans la période décroissante de développement de formes zoologiques, on doit naturellement en conclure que toutes les séries animales n'ont pas suivi une marche uniforme dans les âges du monde. On y voit encore une exception importante à cette loi, trop généralement admise, du perfectionnement progressif des êtres en marchant des époques anciennes aux plus modernes.

Si, en effet, ces 13 ordres en décroissance avaient leur maximum aux dernières époques qui nous ont précédés sur la terre, on pourrait encore croire à ce perfectionnement progressif des êtres jusqu'à l'instant où ces séries animales ont commencé à décroître; mais il n'en est pas ainsi, comme on va le voir, par l'époque géologique à laquelle, d'après les données actuelles, ces ordres ont atteint leur maximum de développement générique.

Six ordres entrent dans cette période décroissante avec les terrains paléozoïques, les premiers de l'animalisation : les Poissons placoïdes, les Poissons ganoïdes, les Crustacés trilobites, les Mollusques céphalopodes tentaculifères, les Mollusques brachiopodes et les Crinoïdes fixes. Ils appartiennent aux quatre embranchements zoologiques.

Deux ordres entrent en décroissance dans les terrains jurassiques : les Reptiles sauriens et les Crinoïdes libres.

Quatre ordres entrent en décroissance dans les terrains crétacés : les Mollusques brachiopodes cirrhidés, les Mollusques bryozoaires, les Foraminifères cyclostègues, et les Amorphozoaires testacés ou spongiaires.

Enfin, deux ordres entrent dans la période décroissante avec les terrains tertiaires qui nous ont précédés sur la terre : les Mammifères pachydermes et les Mammifères édentés.

On voit que, sur les 13 ordres, 6, ou près de la moitié de l'ensemble, entrent dans la période décroissante avec la première époque de l'animalisation du globe, tandis que deux seulement ont atteint cette période dans l'âge qui nous a précédés sur la terre. Ce résultat est encore tout à fait opposé au perfectionnement, puisque la moitié des ordres commence sur le globe par leur maximum de

développement de formes zoologiques, et s'est, au contraire, toujours trouvé dans la période décroissante depuis cette époque.

Considérons le nombre et la valeur des 13 ordres en voie décroissante par rapport à la place qu'ils occupent dans les quatre grands embranchements des animaux, afin de reconnaître si ces rapports sont ou non favorables au perfectionnement successif des êtres.

Embranchement des animaux rayonnés. — Commençons par les êtres les moins parfaits, ceux qui, suivant la loi du perfectionnement, devraient prédominer, puisqu'ils auraient dû paraître les premiers, et atteindre aussi les premiers leur période décroissante. Le résumé numérique donne en décroissance 4 ordres, en croissance 12; rapports 1 tiers.

Si les proportions étaient suivant la loi du perfectionnement, on devrait trouver ces quatre ordres en voie décroissante parmi les dernières séries animales; mais il n'en est pas ainsi. Bien qu'on remarque parmi ces ordres l'un des Amorphozoaires ou spongiaires testacés, les êtres les plus informes, et l'un des sept ordres de Foraminifères, encore dans les êtres les moins parfaits, il n'en est pas moins vrai que les Échinodermes, les plus parfaits des animaux rayonnés, forment à eux seuls la moitié de ce nombre, et qu'un de leurs ordres montre son maximum vingt étages avant les Amorphozoaires, les derniers dans l'organisation animale. On voit que, suivant les périodes croissantes et décroissantes seulement, les animaux rayonnés offriraient non-seulement des exceptions à la loi du perfectionnement, mais prouveraient même une marche contraire.

Embranchement des animaux mollusques. — Cet embranchement donne en décroissance 4 ordres, en croissance 10; rapports, 2 cinquièmes.

Le rapport du nombre est, comme on le voit, des 2 cinquièmes, nombre qui place les animaux mollusques bien avant les animaux rayonnés pour les ordres en voie décroissante de développement, et offre dès lors bien plus d'exceptions numériques à l'hypothèse du perfectionnement progressif.

Ces exceptions sont encore bien plus frappantes quand on y voit les Céphalopodes, les premiers des mollusques par la perfection de leurs organes, parmi les quatre ordres en décroissance; car alors ce ne sont plus quelques ordres qui forment cette exception, mais bien l'embranchement tout entier. On voit, en effet, les Céphalopodes atteindre leur période décroissante dès le premier âge du monde animé dans l'étage silurien, c'est-à-dire 21 étages avant les Brachiopodes cirrhidés, et 22 étages avant les Mollusques bryozoaires, les derniers de l'embranchement sous le rapport de la perfection des organes. Il n'est donc pas douteux que, d'après les périodes croissantes et décroissantes, l'hypothèse du perfectionnement des êtres est tout à fait illusoire pour les animaux mollusques, qui ont, au contraire, depuis les premiers âges du monde jusqu'à présent, marché dans la voie de dégénérescence la plus marquée, la plus positive.

Embranchement des animaux annelés. — Il offre les résultats numériques suivants : en croissance, 18 ordres; en décroissance, 1 ordre; rapports, 1 dix-huitième.

Ce rapport, pour les animaux annelés, provient sans doute du peu de débris de ces animaux qui ont pu échapper à l'anéantissement général de ces êtres, peu faits pour résister à des causes si nombreuses de destruction complète. Cet ordre en décroissance (les Crustacés trilobites), né avec la première animalisation du globe, et qui y disparaît encore du monde animé, appartient aux Crustacés, animaux

plus parfaits, par exemple, que les Annélides, que les Cirrhipédes, dont le maximum existe seulement à l'époque actuelle.

Embranchement des animaux vertébrés. — L'embranchement des êtres les plus parfaits, celui auquel appartient l'homme, devrait, si la loi du perfectionnement existait, ne montrer aucun ordre en décroissance, ce qui ne résulte pas des faits. On connaît, en décroissance, 5 ordres; en croissance, 23; rapports, plus d'un quinziéme, proportion énorme pour des animaux si parfaits.

Les animaux vertébrés, d'après leur degré croissant de perfection physiologique relative, se composent des Poissons, des Reptiles, des Oiseaux et des Mammifères. Si cet embranchement avait suivi la ligne graduelle du perfectionnement, on devrait trouver tous les ordres en voie de décroissance parmi les poissons les moins parfaits, et aucun dans les Mammifères. Il n'en est pourtant pas ainsi, car, sur les cinq ordres en décroissance, deux appartiennent aux poissons, les Placoïdes et les Ganoïdes; un aux reptiles, les Sauriens, et deux aux mammiféres, les Pachydermes et les Édentés. Les deux ordres de poissons ne sont pas les moins parfaits de l'ensemble, puisque non-seulement ils sont supérieurs, sous ce rapport, aux Pleuronectoïdes, ou poissons non symétriques, encore dans la période croissante; mais, parmi eux, les Placoïdes, dont dépendent les Squales, d'après les belles recherches de M. Duvernoy, sont encore supérieurs à tous les autres poissons sous le rapport de la perfection. Suivant ce résultat, les Poissons, comme les Mollusques, auraient suivi une marche contraire au perfectionnement. L'ordre des Reptiles en décroissance, celui des Sauriens, n'est certainement pas le dernier des reptiles, puisqu'il est supérieur à tous égards aux Ophidiens, ou serpents dépourvus de membres, et aux Batraciens, ou grenouilles, soumis à des métamorphoses et toujours dans la voie croissante. Les Mammiféres en voie décroissante, les Pachydermes, qui contiennent l'éléphant, et les Édentés, sont, sans aucun doute, supérieurs en perfection aux Cétacés, toujours en voie croissante. Il est donc évident que, chez les animaux vertébrés, considérés suivant les périodes croissantes et décroissantes, non-seulement il n'y a pas de preuves du perfectionnement successif, mais qu'ils donnent, au contraire, des preuves de la non-existence de cette marche.

En résumant les faits sur l'ensemble des périodes croissantes et décroissantes des ordres d'animaux, comparés aux âges du monde, on voit que, suivant le nombre des ordres, la majorité serait encore dans la voie croissante, tandis que, suivant la valeur des caractéres physiologiques comparés à l'âge, tous ces résultats numériques disparaissent pour faire place à la démonstration la plus certaine du non-perfectionnement successif des êtres.

En effet, les détails dans lesquels l'auteur est entré à chaque embranchement conduisent à cette conclusion très-importante : si l'hypothèse du perfectionnement existait, on devrait trouver tous les ordres dans la période décroissante parmi les animaux rayonnés les plus imparfaits. Tous ces ordres en décroissance ne se trouvent pas dans le premier embranchement, puisque les animaux vertébrés en offrent dans des proportions peu différentes. On voit dès lors que ces quatre embranchements n'ont pas marché successivement suivant leur degré de perfection comparative dans les âges du monde, mais sur quatre lignes parallèles, indépendantes, résultat tout à fait contraire à ce perfectionnement pris en général.

S'il existait, du reste, quelques doutes à cet égard, la comparaison du nombre des ordres dans chaque classe, comme il l'a fait ressortir dans un tableau spécial, viendrait prouver que ce parallé-

lisme existe non-seulement dans les quatre grands embranchements comparés aux âges du monde animé, mais qu'il faut encore l'admettre pour les classes de ces embranchements, qui, toutes, ont suivi des lignes parallèles dans ces âges du monde, et non une ligne de succession, suivant leur degré de perfection comparative, dernière conclusion qui détruit tout à fait l'hypothèse du perfectionnement général des êtres, en marchant des époques les plus anciennes vers l'époque actuelle.

47. — 1850.

Mémoire sur l'instant d'apparition, dans les âges du monde, des ordres des animaux, comparés au degré de perfection de l'ensemble de leurs organes. (Présenté à l'Académie des sciences le 12 août 1850.)

Comme l'auteur l'a fait remarquer dans le mémoire précédent, le nombre des ordres a, dans la comparaison, moins de valeur que la perfection relative des organes. Il cherche, sous ce rapport, à comparer l'instant d'apparition, dans les âges du monde, des differents ordres d'animaux, avec le degré de perfection de leurs organes.

En jetant les yeux sur son tableau de la répartition des ordres à la surface du globe terrestre, depuis le commencement de l'animalisation jusqu'à notre époque, l'on voit, d'après les données actuelles de la science, qu'avec la première grande période géologique, les terrains paléozoïques, vivaient 31 ordres d'animaux sur 77, ou presque la moitié, nombre considérable quand on considère les causes multipliées de destruction depuis cette période si éloignée de nous.

Ces 31 ordres sont ainsi répartis dans les différents embranchements : 8 ordres d'Animaux rayonnés, 9 ordres d'Animaux mollusques, 11 ordres d'Animaux annelés, et 3 ordres d'Animaux vertébrés. Ainsi les quatre grands embranchements seraient également représentés, ce qui prouverait que tous sont nés avec la première grande époque du monde animé, sans manifester de prédominance trop marquée. Ce résultat des plus positifs ne serait en aucune manière favorable à l'idée trop généralement admise que les êtres sont d'autant plus parfaits qu'ils se rapprochent de la faune actuelle. Pour que cette hypothèse fût vraie, il faudrait que tous les ordres de la première animalisation du globe appartinssent seulement aux classes inférieures, ce qui n'est pas. Il croit donc que ces chiffres ont seuls une grande signification dans la question ; mais avant de conclure, il veut discuter avec détail ce que donnera la perfection relative des ordres dans chaque embranchement pris en particulier.

Embranchement des animaux rayonnés. — Si les êtres étaient d'autant moins parfaits qu'ils sont plus anciens, on devrait, dans les terrains paléozoïques, trouver que les ordres existants appartiennent aux moins parfaits et aucun aux plus parfaits ; mais il n'en est pas ainsi, car les huit de cette première période d'existence sont : les Échinodermes échinides, astéroïdes, ophiuroïdes et crinoïdes, les Polypiers zoanthaires et alcyonaires, les Foraminifères hélicostègues et les Amorphozoaires. On voit, en effet, que, sur huit ordres d'animaux rayonnés, quatre, ou la moitié, appartiennent aux Échinodermes les plus parfaits, et deux aux Polypiers, tandis qu'il en reste seulement deux aux plus inférieurs, sous le rapport de leur organisation. Il sera prouvé, par cette comparaison, que les plus parfaits des animaux rayonnés sont nés les premiers sur le globe, ce qui est tout à fait opposé à la marche croissante

du développement successif des organes des animaux, en remontant des âges géologiques les plus anciens vers les plus modernes.

La succession des terrains postérieurs présente-t-elle des faits confirmant ou infirmant ces résultats? La deuxième grande époque, les terrains triasiques ne montrent aucun ordre nouveau. La troisième époque, les terrains jurassiques offrent l'ordre des Échinodermes crinoïdes libres, moins avancés en perfection d'organes que les Échinides et les Astéroïdes de la première animalisation, et deux ordres de Foraminifères les moins parfaits de l'ensemble. La quatrième grande époque, les terrains crétacés présentent encore quatre ordres de Foraminifères et un d'Amorphozoaires toujours les plus imparfaits. Enfin, la cinquième grande époque, les terrains tertiaires n'ont aucun ordre nouveau. Il est dès lors évident que, depuis le commencement du monde animé jusqu'à l'époque actuelle, les animaux rayonnés ont marché dans une voie stationnaire, ou même dans une voie rétrograde, par rapport à la perfection des organes; qu'il n'a été créé aucun mode nouveau d'existence, ce qui est tout à fait opposé au perfectionnement général des êtres dans les âges du monde.

L'embranchement des animaux mollusques renferme, dans les terrains paléozoïques, les premiers du monde animé, les ordres des Céphalopodes tentaculifères, des Gastéropodes pectinibranches et scutibranches, des Ptéropodes, des Lamellibranches sinupalléales, intégropalléales et pleuroconques, des Brachiopodes brachidés et des Briozoaires. Toutes les classes de mollusques s'y trouvent également représentées, et, de plus, on y voit les Céphalopodes les plus parfaits de cette série à leur maximum de développement de formes génériques; deux ordres de Gastéropodes les plus complets après les Céphalopodes. Il sera donc prouvé ici, comme pour les animaux rayonnés, que les plus parfaits des animaux mollusques sont nés les premiers; résultat en opposition complète avec le développement successif des organes.

On voit ensuite apparaître successivement, dans les terrains triasiques, les Céphalopodes acétabulifères, aussi les plus parfaits des Mollusques; dans les terrains jurassiques, les Gastéropodes tectibranches et les Brachiopodes cirrhidés, tous deux inférieurs en perfection à ceux de leurs classes de la première époque. Les terrains crétacés n'en offrent pas de nouveau, et les terrains tertiaires ne montrent que les Gastéropodes pulmonés non supérieurs aux Gastéropodes déjà existants et encore moins aux Céphalopodes. On peut donc dire, comme pour l'embranchement précédent, que dans les âges du monde, les animaux mollusques sont encore restés stationnaires, ou même ont rétrogradé chez les plus parfaits.

L'embranchement des animaux annelés montre, dans les terrains paléozoïques, les Insectes coléoptères, orthoptères, et névroptères; les Arachnides, les Crustacés trilobites, cyproïdes, phyllopodes et xiphosures, les Cirrhipèdes, les Annélides dorsibranches et tubicoles. Toutes les classes y sont représentées, ce qui est déjà un résultat contraire; mais encore dans ces classes on trouve parmi les Insectes trois ordres, parmi les Crustacés quatre, au milieu desquels sont les Coléoptères, les plus complets des insectes. Les deux séries les plus importantes sont même largement représentées. On aurait pour les animaux annelés des résultats identiques à ceux des deux embranchements précédents. Les ordres qui apparaissent ensuite successivement sont : dans les terrains triasiques, l'ordre des Crustacés isopodes, et quatre ordres d'Insectes, les Diptères, les Hémiptères, les Hyménoptères, et les Lépidoptères, nullement supérieurs en organisation à ceux de la première animalisation; dans les terrains

crétacés, aucun ordre; dans les terrains tertiaires, deux ordres de Crustacés inférieurs aux premiers, et les Insectes myriapodes, les moins parfaits des Insectes. Ici l'on doit encore conclure comme pour les animaux rayonnés.

L'embranchement des animaux vertébrés ne montre pas, sous ce rapport, des résultats aussi positifs. Ils offrent, dans les terrains paléozoïques, les ordres de Reptiles sauriens, de Poissons placoïdes et ganoïdes. On ne peut néanmoins pas voir là une confirmation; car, bien qu'il manque encore les Oiseaux et Mammifères, plus complets que les Reptiles et les Poissons, les deux classes représentées ne suivraient pas moins une marche tout opposée. En effet, les Reptiles de ce premier âge sont certainement bien supérieurs en organisation aux Serpents sans membres, et aux Batraciens soumis à des métamorphoses et qui arrivent les derniers. Les Poissons des terrains paléozoïques renferment les Squales, les plus parfaits des Poissons, tandis que les plus inférieurs, les Pleuronectoïdes, apparaissent encore les derniers. Deux classes sur quatre, dans les animaux vertébrés, ont donc montré les plus parfaits les premiers.

On voit ensuite, dans la succession des époques, apparaître, avec la seconde de l'animalisation, les terrains triasiques, l'ordre des Oiseaux échassiers et celui des Reptiles chéloniens. Il est curieux, à une époque si reculée, de trouver déjà des Oiseaux, animaux aériens par excellence, et des Tortues, les plus parfaits des Reptiles, avant les ordres les plus imparfaits. Avec la troisiéme époque il ne se montre aucun ordre nouveau. Avec la quatriéme période naissent un ordre d'Oiseaux et deux ordres de Poissons moins parfaits que les premiers. C'est donc avec la cinquième grande période qu'ont paru les autres ordres d'animaux. Les Oiseaux qui naissent alors ne sont pas plus parfaits que les plus anciens. Les Reptiles ophidiens et batraciens sont assurément les derniers de la classe. Il en est de même des Poissons pleuronectoïdes non symétriques. Sur les quatre classes, deux ont donc montré les ordres les plus parfaits les premiers, en suivant une marche opposée au perfectionnement successif des organes. Les Oiseaux sont restés stationnaires. Il n'y aurait, en conséquence, de favorable au perfectionnement successif des êtres que les Mammiféres, qui, effectivement les plus parfaits des animaux vertébrés, ont tous, à l'exception de l'homme, spécial à notre époque, paru seulement dans la dernière période géologique qui nous a précédés sur la terre. Néanmoins les mammiféres offrent encore des exceptions, puisqu'ils ont deux ordres, les Pachydermes et les Édentés, dans la voie décroissante de développement de formes zoologiques, ce qui est encore opposé au développement général.

En résumant ce qui vient d'être exposé sur l'instant d'apparition, dans les âges du monde, des ordres d'animaux comparés à la perfection de leurs organes, l'auteur arrive aux résultats suivants :

1° Les quatre embranchements des animaux, dans l'ordre chronologique des âges du monde n'ont pas marché suivant le degré comparatif de la perfection de leurs organes, mais bien sur quatre lignes parallèles tout à fait indépendantes les unes des autres.

2° Les classes d'animaux, comme le démontre le tableau joint au mémoire, sont à l'exception de deux sur dix-neuf, absolument comme les embranchements, elles ont marché parallèlement, et non successivement, dans les âges du monde.

3° Cette marche particulière paralléle et non successive dans l'ordre chronologique, pour chaque embranchement et pour chaque classe, est tout à fait contraire au perfectionnement général des organes en allant du premier âge du monde vers l'époque actuelle.

4° L'accord du degré croissant de perfection des organes, en marchant des premiers âges du monde jusqu'à l'époque actuelle, loin d'être la règle constante, comme on avait pu le croire en étudiant les Mammifères, n'est, au contraire, qu'une faible exception à la marche parallèle générale, et qui n'a pour base que l'arrivée tardive, sur la terre, de l'ordre des Mammifères ; cet accord, même sous ce rapport, n'existerait que pour un dix-neuvième de l'ensemble des classes.

5° Il résulterait encore de ce qui précède que les animaux, loin de perfectionner successivement leurs organes, et de passer par tous les degrés de perfection dans les âges du monde, ont souvent moins gagné que perdu de leur perfection dans quelques embranchements, ou sont au moins restés stationnaires, ce qui exclut tout à fait pour eux, dans les périodes géologiques, la marche croissante générale du simple au composé.

48. — 1850.

Recherches physiologiques sur les milieux d'existence des animaux, dans les âges géologiques. (Lues à l'Académie des sciences, le 4 novembre 1850.)

Il est une question physiologique de la plus grande importance, et que peut seule résoudre l'étude des animaux fossiles : cette question est celle de savoir si les divers organes des animaux les plus anciens sont restés les mêmes depuis le commencement du monde géologique, ou s'ils se sont modifiés par suite de changement de milieux d'existence.

L'organe de la respiration étant, entre tous, par sa nature même, par sa grande susceptibilité, le plus important, puisqu'il se trouve toujours en rapport direct avec les milieux d'existence, l'auteur en fait la base principale de ses recherches.

Il s'occupe d'abord des animaux marins sans organe spécial de respiration, qui s'approprient l'oxygène nécessaire à leur existence par diverses parties externes de leur corps. Ces animaux dépendent tous de l'embranchement des *animaux rayonnés*. Au premier âge du monde, dans les terrains paléozoïques, ils ont des représentants de toutes les classes, des Amorphozoaires, des Foraminifères, des Zoophytes, et des Échinodermes, contenant non-seulement des genres très-voisins, mais encore des genres identiques à ceux qui habitent aujourd'hui nos mers. L'auteur en conclut que les animaux marins sans organe spécial de respiration étant nés sous toutes les formes avec les premiers âges du monde, et n'ayant en rien changé leur organisation, on doit en déduire que les conditions d'existence sont restées les mêmes, et qu'aucun changement appréciable n'existe, dans cette série d'êtres, depuis la première animalisation jusqu'à nos jours.

Les recherches de M. d'Orbigny sur les *animaux marins* respirant dans l'eau par des branchies lui prouvent qu'avec les terrains paléozoïques, les premiers de l'animalisation, il existait non-seulement des représentants de toutes les classes, comme des Mollusques céphalopodes, gastéropodes, lamellibranches, brachiopodes, bryozoaires, des Crustacés, des Annélides, des Cirrhipèdes et des Poissons, mais encore avec un grand nombre de genres analogues, quarante-trois genres identiques aux genres de la faune actuelle. Ces résultats l'amènent à conclure que ces animaux n'ont pas changé de nature ; que ces genres primitifs ou les genres voisins de ceux-ci, qui ont encore des représentants, prouvent

qu'ils avaient, lors de la première animalisation, les mêmes caractères organiques qu'ils conservent encore ; que les milieux d'existence de cette époque devaient être les mêmes que les nôtres, et que, dès lors, aucun changement n'a eu lieu dans les éléments de vitalité que les êtres trouvaient à cette époque, et qu'ils trouvent encore dans les mers.

La respiration aérienne par des trachées, chez les animaux terrestres, occupe ensuite l'auteur. Avec la première grande époque de l'animalisation, il trouve des Insectes coléoptères, orthoptères et névroptères, des mêmes genres ou de genres très-voisins de ceux qui couvrent nos continents. Il croit donc que, relativement aux animaux terrestres respirant par des trachées, on arrive aux mêmes conclusions que pour les deux modes précédents de respiration.

Pour la *respiration aérienne par des poumons*, elle montre avec les terrains paléozoïques, les premiers du monde animé, un Scorpion dépendant des Arachnides pulmonaires, et parmi les animaux vertébrés des Reptiles sauriens. On voit dans la seconde période, les terrains triasiques, naître les Oiseaux, qui, de tous les animaux, ont le système pulmonaire le plus développé, ce qui porte à croire qu'à ces époques reculées les milieux d'existence dans lesquels vivaient les Oiseaux et les Reptiles, respirant l'air en nature par des poumons, étaient peu différents des milieux d'existence actuels. La composition de l'air à cette époque, était sans doute peu différente de celle que nous connaissons aujourd'hui. Ces résultats amènent, comme on le voit, à des conclusions identiques, et dès lors les mêmes conclusions se rapporteraient à 18 classes d'êtres sur 19.

La seule exception réelle aux résultats généraux consiste dans l'arrivée tardive sur la terre, et seulement à l'époque des terrains tertiaires qui nous ont précédés sur la terre, des Mammifères, les plus parfaits des animaux. Cette exception, indépendante du mode de respiration, puisque la respiration par des poumons existe dans les premiers âges du monde, dépend-elle de changements de milieux d'existence? C'est ce que l'auteur cherche à éclaircir. Si cette apparition tardive des Mammifères est due à un changement de milieux d'existence, ce changement a dû également influer sur les autres organisations zoologiques, ce qui n'est pas, car *trois cents genres* de toutes les classes, de tous les différents modes de respiration qui existaient antérieurement, se sont continués dans les terrains tertiaires où apparaissent les Mammifères. Il est impossible, dès lors, d'admettre qu'une modification dans les éléments vitaux de l'atmosphère en soit la cause. Comme on ne peut attribuer le retard de l'arrivée sur la terre des Mammifères à aucune cause physique également marquée pour les autres êtres, on doit croire qu'il dépend de la même puissance créatrice qui, avant cette époque, sans qu'aucune autre cause physique puisse être invoquée, avait déjà tant de fois repeuplé les mers et les continents de ses nombreux animaux.

Les conclusions de l'auteur, relatives à ce Mémoire et aux deux précédents, sont les suivantes :

1° Si le perfectionnement progressif existait, on devrait trouver tous les animaux sans organe spécial de respiration dans les premiers âges du monde, et les autres devraient paraître successivement, suivant leur degré de perfection ; mais, au contraire, tous les modes différents de respiration arrivant à la fois sur la terre, on en doit conclure que ce perfectionnement progressif n'existe pas.

2° Que l'on considère entre elles les périodes croissantes ou décroissantes de développement de formes zoologiques, que l'on compare l'instant d'apparition des ordres d'animaux à la perfection de leurs organes, ou qu'on prenne pour base des recherches comparatives les déductions physiologiques

tirées du mode de respiration des animaux, on arrive toujours aux mêmes résultats négatifs relativement au perfectionnement successif des êtres dans les âges du monde. On doit donc accepter ces résultats comme définitifs.

3° Aucune modification appréciable n'existant dans les organes de la respiration des êtres, depuis les époques les plus anciennes jusqu'à l'époque actuelle, un grand nombre de genres ayant toujours existé avec les mêmes caractères depuis la première animalisation du globe jusqu'à présent, on doit croire que les éléments vitaux n'ont pas changé, et que les milieux d'existence sont restés à peu près les mêmes sur les continents et dans les mers.

4° Les milieux d'existence étant toujours les mêmes sur les continents et dans les mers, aucun changement de ces milieux d'existence, n'a pu dès lors influer sur l'extinction et sur le renouvellement des faunes successives que nous voyons se remplacer tant de fois à la surface du globe, depuis la première animalisation jusqu'à l'époque actuelle, dernière conclusion d'une immense portée dans l'histoire chronologique du monde ancien, et des êtres qui l'ont peuplé à toutes les époques géologiques.

49. 1850 — 1852.

Bryozoaires des terrains crétacés.

(1 vol. in-8° de 1191 p. avec un atlas de 200 planches faisant partie de la *Paléontologie française*.)

Ce volume de 1191 pages et les 200 planches qui l'accompagnent, sont le fruit de quatre années de recherches microscopiques sur l'ensemble de cette classe de mollusques encore si peu connue. Tout en traitant plus particulièrement des espèces crétacées, dont l'auteur a décrit et figuré *huit cent soixante-dix-neuf espèces*, il a de plus analysé tout ce qui avait été fait par ses devanciers de manière à en former un traité complet sur la matière; un véritable *genera* sur les *Bryozoaires*. En effet, M. d'Orbigny, dans ses analyses, a étudié successivement 1929 espèces vivantes et fossiles renfermées dans 219 genres. Quand on compare ces chiffres à ce qui existait dans la science, il est facile de s'apercevoir que ses recherches spéciales ont *triplé* le nombre des espèces connues. Ce résultat est d'autant plus important, qu'il a permis à l'auteur de revoir successivement toutes les formes diverses, de pouvoir les envisager sous un point de vue nouveau, et de mieux connaître ces êtres si variés et si remarquables dans leur organisation.

Les Bryozoaires séparés des zoophytes par suite des savantes recherches de MM. Edwards et Ehrenberg, sont les derniers des mollusques. Ils ont, comme ceux-ci, une bouche et un anus distincts; les branchies à nu forment une couronne de tentacules qui entourent la bouche et sont garnis de cils vibratiles. Leur manteau ou tunique est plus ou moins encroûté de carbonate de chaux ou de parties cornées, et forme des cellules; chaque cellule constitue un individu complet.

Ces animaux se reproduisent par bourgeonnement et par des œufs, et forment des agrégations d'individus ayant, en même temps, une vie commune et une vie individuelle. Ces individus ainsi groupés, et souvent volumineux, forment des *Colonies*.

Dans ces colonies, des cellules spéciales, ou *cellules ovariennes*, produisent les œufs. Chaque œuf,

d'abord libre, se fixe sur les corps sous-marins, et donne naissance à une cellule semblable aux cellules de la colonie-mère. Autour de cette première cellule, et par bourgeonnement, naissent les autres cellules qui doivent former la colonie. Suivant les genres, ces nouvelles cellules naissent d'ouvertures spéciales antérieures et latérales de la première cellule, et composent soit des lignées longitudinales, soit des lignées latérales de cellules, ou les deux à la fois. Dans l'accroissement de l'ensemble, ces nouvelles cellules forment invariablement des colonies identiques de formes à la colonie-mère. Ainsi marchent à la fois, sur chaque colonie, la vie commune et l'existence individuelle. Souvent une *lame germinale*, qui préexiste à la formation des cellules, et sur laquelle naissent les nouvelles cellules, annonce une vie commune très-prononcée dans l'accroissement des colonies. Il en est de même des racines cornées et des filaments indépendants des cellules qu'on voit surtout chez les Bryozoaires articulés. Ils prouvent plus que tout le reste, une nécessité de la vie commune dans l'accroissement des colonies. On voit que la vie individuelle de chaque cellule en particulier, est toujours invariablement unie à l'existence commune de chaque colonie, ce qui donne à l'étude des Bryozoaires un attrait tout spécial, et en fait les êtres les plus curieux et les plus intéressants de l'embranchement des mollusques.

Après les caractères, l'auteur entre dans des considérations sur leur importance en géologie, sur leurs milieux d'existence dans les mers actuelles comparés à leur nombre considérable dans les couches fossilifères, et leurs milieux d'existences dans les mers anciennes. Par ses comparaisons, il reste démontré que les Bryozoaires fossiles, comme les Bryozoaires vivants, habitaient :

1° Les régions profondes des mers;

2° Qu'ils se tenaient dans les eaux limpides;

3° Qu'ils vivaient dans des eaux agitées par les courants sous-marins inférieurs au balancement des marées.

Voici du reste les motifs de cette distribution : Un être fixe qui ne peut fuir l'envahissement des dépôts sédimentaires qui se font toujours dans la mer, ne peut vivre que dans des eaux claires. Là est son élément de vitalité, sa condition essentielle d'existence.

Un être fixe qui ne peut aller chercher sa nourriture, a besoin de vivre dans des lits de courants qui renouvellent constamment les eaux, et amènent les animalcules dont ces êtres se nourrissent, et qu'ils ne peuvent aller chercher. On voit que les eaux où ils vivent, au-dessous du balancement des marées, sont une dépendance nécessaire de leur mode d'existence et de leurs conditions de vitalité.

Il fait l'historique abrégé des travaux dont les Bryozoaires ont été l'objet et s'étend sur la terminologie à employer.

Il divise tous les Bryozoaires en deux ordres :

Les *Bryozoaires cellulinés;*

Les *Bryozoaires centrifuginés;*

Et commence par familles la description de toutes les espèces.

Il termine l'ouvrage par des considérations générales géologiques sur l'ensemble des Bryozoaires. Il résulte de ces considérations que l'ordre des Bryozoaires cellulinés manque dans les terrains paléozoïques, triasiques et jurassiques, et ne commence à se montrer sur la terre, au moins d'après ce que nous savons, qu'avec les terrains crétacés; qu'ils y sont distribués ensuite de la manière suivante :

		Genres.	Espèces.	
TERRAINS CRÉTACÉS.	Étage Néocomien.	1	1	593 espèces.
	— Aptien.	1	1	
	— Albien.	1	1	
	— Cénomanien..	11	26	
	— Turonien..	9	17	
	— Sénonien..	54	547	
TERRAINS TERTIAIRES.	Étage Suessonien.	3	5	109 espèces.
	— Parisien.	12	24	
	— Falunien..	40	75	
	— Subapennin.	4	5	
	Faune actuelle.	58	312	312 espèces.

Pour les Bryozoaires centrifuginés, ils offrent des espèces dans les terrains les plus anciens. Voici par terrains, leur distribution géologique.

	Genres.	Espèces.
Dans les terrains Paléozoïques.	10	66
Dans les terrains Triasiques.	»	»
Dans les terrains Jurassiques.	32	93
Dans les terrains Crétacés.	130	480
Dans les terrains Tertiaires.	32	101
Dans la Faune actuelle.	26	80

Il faut nécessairement conclure de ces faits partiels : que trois centres de développement des Bryozoaires se sont manifestés dans les âges qui nous ont précédés sur la terre. Les deux premiers composés seulement de Bryozoaires centrifuginés, l'un dans l'étage carboniférien des terrains paléozoïques, le second dans l'étage Bathonien des terrains jurassiques et le troisième composé des deux ordres des Bryozoaires cellulinés et centrifuginés, dans l'étage Sénonien des terrains crétacés.

Suivent encore des considérations stratigraphiques spéciales aux genres et aux espèces de mollusques Bryozoaires des terrains crétacés de France.

50. 1853 — 1856.

Échinodermes des terrains crétacés.

(1 vol. de texte et 1 vol. d'atlas, faisant partie de la *Paléontologie française.*)

Cet ouvrage, en cours de publication, offre déjà de publié 384 pages de texte, et 100 planches.

C'est un travail complet sur les échinodermes échinoïdes des terrains crétacés, offrant beaucoup d'observations nouvelles sur les genres, et un grand nombre de rectifications géologiques sur les espèces.

51. 1850 à 1856.

Plus sept Notices ou Mémoires sur des Mollusques fossiles insérés dans le *Journal de conchyliologie*, et dans la *Revue de zoologie*.

CORBEIL. — TYPOGR. ET STÉR. DE CRÉTÉ.